TUTTA la Radio

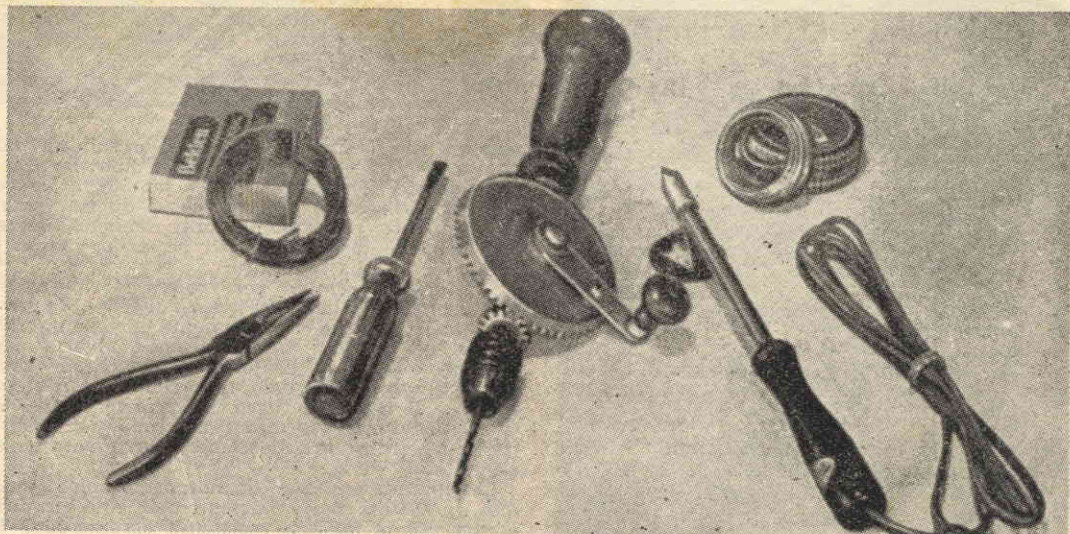
Supplemento al n. 7 della rivista mensile IL SISTEMA "A,,

Supplemento al n. 7 de IL SISTEMA "A"

TUTTA LA RADIO

CAPRIOTTI - EDITORE

Via Cicerone, 56 - Roma

CONSIGLI AI PROPRIETARI DI UN RADIORICEVITORE

1 - Cominciare bene è importante

Per cominciare occorre soltanto che l'operatore sia in grado di portare a termine quelle semplici operazioni meccaniche che sono richieste; che conosce, cioè, come usare un cacciavite, un trapanino, le pinze, il ferro da saldatore e pochi altri semplicissimi utensili.

Egli dovrà inoltre disporre di questi utensili e prendere familiarità con i vari componenti — e non sono molti — degli apparecchi radio e con i loro simboli.

Per l'acquisto degli utensili non spaventatevi: quelli riprodotti nella nostra foto, insieme con un rocchetto di saldatura ad anima di resina in filo, sono tutto quanto occorre, non solo per le piccole riparazioni che vi illustreremo, ma anche per costruire tutti gli apparecchi dei quali vi daremo i circuiti. Tutt'al più in qualche caso, quando, cioè, si tratterà di eseguire dei montaggi su di un telaio metallico, vi occorrerà un utensile che vi permetta di tagliare un rettangolo da una lastra di alluminio. Nella maggior parte, però, i nostri circuiti possono essere realizzati anche su di una base in legno.

Gli strumenti della fotografia sono:

— una pinza a punta rotonda sottile;

— un cacciavite di 10 centimetri con lama di 5 millimetri circa;

— un trapanino a mano;

— un ferro da saldatore di piccola misura.

A questi potrete aggiungere, per la preparazione dei telai metallici:

— un alesatore a mano conico;

— un punzone per fare i fori per gli zoccoli delle valvole;

— un seghetto;

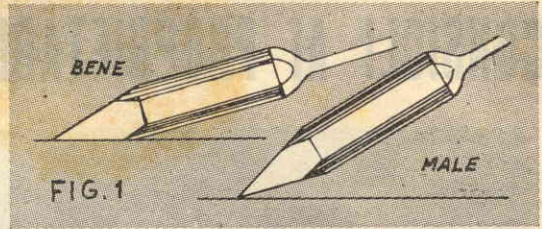
— una lesina, che vi servirà per tracciare.

Non preoccupatevi del banco da lavoro. Vi insegneremo a costruirne uno, ma non è affatto una necessità: qualsiasi tavolo di casa va bene per quello che dovrete fare.

Per coloro che vorranno seguirci fino in fondo e che si appassioneranno alla radiotecnica, diremo anche come mettere insieme un tavolo da radiotecnico, completo dei vari strumenti necessari al dilettante.

Ed ora il primo consiglio: man mano che vedrete entrare nella cucina di casa vostra qualcuno dei quei barattoli di vetro con il tappo a vite, tentelo d'occhio, e, non appena lo troverete vuoto del suo contenuto, impadronitevene: vi sarà utilissimo disporre di un certo numero di recipienti del genere per conservare in buon ordine viti, dadi e riparelle delle varie misure, linguette per saldare i contatti e altre piccole cose, che non solo vi staranno benissimo, ma saranno sempre sott'occhio senza darvi la noia di andare a cercare dove si siano cacciate.

Quanto ai componenti elettronici, tenete presente che in tutte le città si trovano negozi, magari dall'apparenza tutt'altro che lussuosa, che si sono specializzati nella fornitura ai radio dilettanti. Frugandovi con pazienza si finisce per trovarvi a prezzi di occasione, se non proprio tutto, almeno molto di quanto può occorrere. Controllate sempre, però, prima dell'acquisto, che ciò che vi viene offerto sia in perfetta efficienza e del valore necessario. Questo punto è importantissimo. Anche se in un apparecchio radio vi sono decine di resistenze e di capacitanze, basta che una sola sia di valore inesatto o deficiente, e l'apparecchio funzionerà in maniera pietosa, se pur di funzionare in qualche modo vorrà saperne: più spesso si rifiuta di farlo.

Pensate sempre che nei componenti, come nei fili di collegamento, scorre un flusso di energia: se un elemento non lascia passare affatto questo flusso, o lo lascia passare in misura maggiore o minore, l'apparecchio non funziona, o funziona male, o, specialmente nel caso della seconda ipotesi — flusso maggiore del necessario — gli altri componenti risentono dell'eccessivo sforzo cui sono sottoposti e vengono messi — sul momento o in breve tempo — fuori uso.

2 - Attenti alla saldatura

La saldatura è una tecnica basiliare in molti casi, ma in nessuno, forse, la sua importanza è grande come nella rediotecnica.

Una saldatura male eseguita è assai più spesso di quanto si creda la ragione del mancato funzionamento di un apparechio montato da un dilettante, ed anche molti radiotecnici si troverebbero notevolmente avvantaggiati se, nell'eseguire le saldature, seguissero tutte le norme.

Naturalmente molti si domanderanno che ragione c'è di ricorrere al ferro per saldare due fili che potrebbero essere avvolti l'uno all'altro o sotto la testa di una vite, sistemi che darebbero vita ad un giunto di solidità non minore di quello saldato.

Il fatto è che due motivi impongono di ricorrere senz'altro alla saldatura in *tutti* i casi nei quali un contatto debba essere assicurato, anche se a prima vista sembra il contrario e

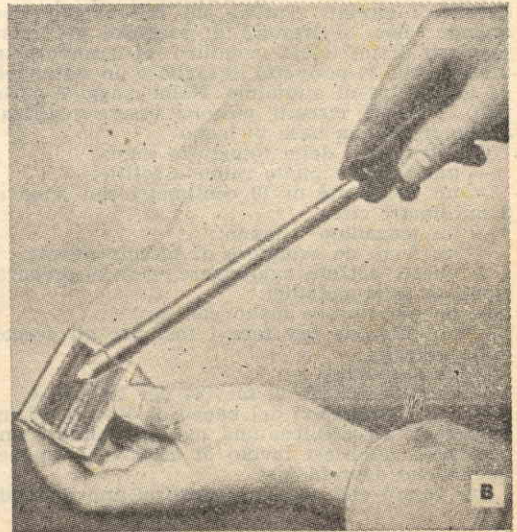
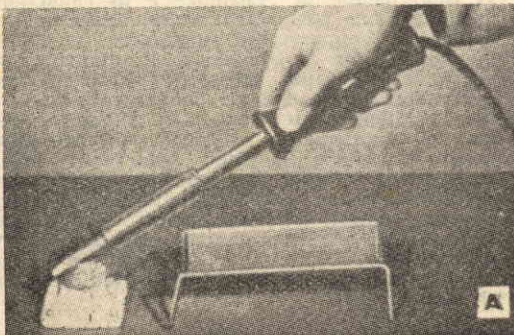
nessuno di questi due motivi è la solidità del giunto. E' bene anzi comprendere fino da principio che la solidità meccanica non *deve* essere affidata alla saldatura, anche se da questa viene, naturalmente, esaltata: i giunti debbono essere meccanicamente solidi di per sé stessi, indipendentemente dalla saldatura.

Il primo dei motivi per i quali si ricorre in radiotecnica con tanta frequenza al ferro, da rendere quest'utensile assolutamente indispensabile, è che, se i giunti fossero esposti all'aria per qualche tempo, su di loro si formerebbe uno strato di ossido, il quale opporrebbe un'alta resistenza al flusso elettrico. Il secondo motivo è che le continue vibrazioni finiscono per allentare qualsiasi giunto meccanico, per quanto bene eseguito.

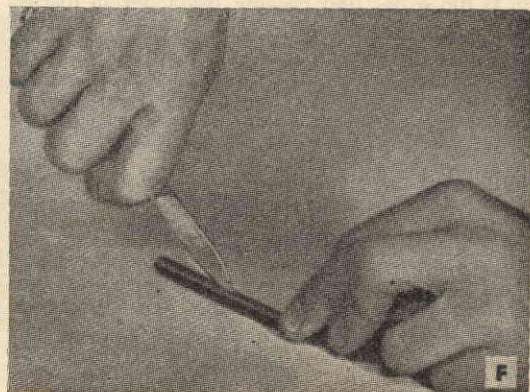
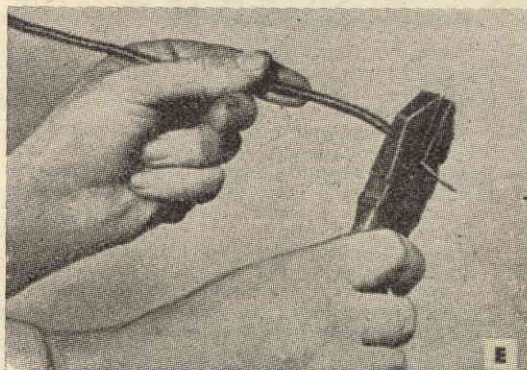
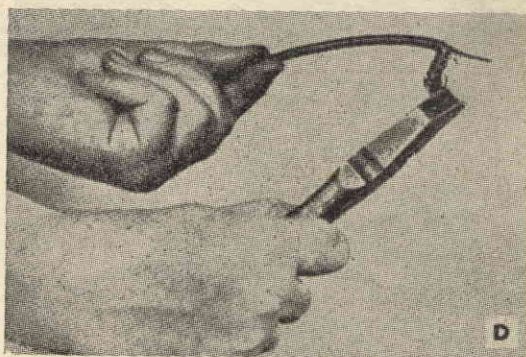
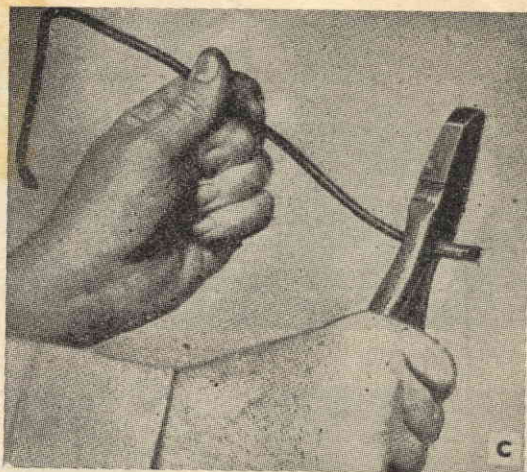
Le riparelle ed i dadi di bloccaggio non si sono mai dimostrati molto efficienti nei radio circuiti, ed un giunto ad alta resistenza assumerebbe il valore di una resistenza in più nel circuito, cambiandone le condizioni di operazione. Provate a mettere, in un qualsiasi punto di un apparecchio, una resistenza fissa di alto valore, e state a guardare le cosette che accadranno.

Quando due fili, o un filo ed una linguetta, sono saldati a dovere, lo strato di metallo che sul giunto si deposita, impedisce all'aria di venire a contatto con il giunto vero e proprio, e, quando l'ossido si forma, si forma sulla saldatura e non sul giunto, senza creare così resistenze dannose.

TUTTE LE SUPERFICI PULITE

Per portare a termine come si deve una saldatura le superfici lavoranti del ferro debbono essere tenute perfettamente pulite e ben stagnate. Con il tenere queste superfici ricoperte di

uno strato di saldatura, infatti, il calore si comunica con maggiore rapidità al lavoro e un lavoro ben fatto richiede una trasmissione rapida del calore, affinché la saldatura possa fluire e coprire il giunto nel minor tempo possibile, senza che si riscaldino il materiale o le delicate parti alle quali i fili sono collegati.

Per stagnare bene le facce della testa del ferro, occorre pulirle con pochi rapidi colpi di lima, in maniera da asportare quello strato di ossido che durante il riscaldamento si fosse formato. Quindi, prima che il ferro si raffreddi, occorre fondere nel coperchio di un barattolo di lamiera un po' del filo della saldatura ad anima di resina e sfregare le facce del ferro in questo miscuglio di saldatura fusa e mordente, tenendo le facce stesse per piano contro il fondo del barattolo, nella posizione indicata in *figura* 1 e continuando l'operazione fino a quando tutte le superfici sono ricoperte di uno strato uniforme.

Quando il ferro è tenuto nella giusta posizione, quella indicata in *figura* 1, si ottiene la più rapida trasmissione del calore, e così ogni volta che accada di dover saldare delle superfici piane, come per la costruzione delle basi di un telaio metallico, questa posizione sarà impiegata con il miglior risultato. Durante la saldatura dei componenti di un circuito, invece, è soprattutto la punta del ferro che lavora, essendo necessario agire in posti nei quali non è sempre agevole arrivare. Molti radiodilettanti, anzi, imitando i radiotecnici professionisti, hanno sempre a portata di mano due ferri diversi, dei quali uno, più piccolo dell'altro, per la saldatura dei circuiti.

PROVATE TUTTI I COLLEGAMENTI

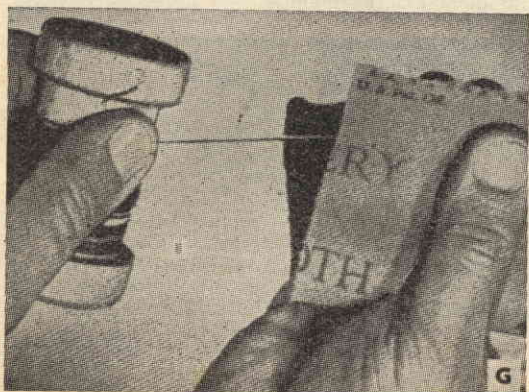
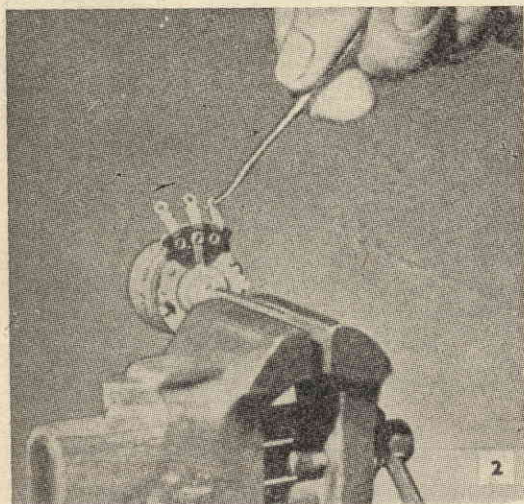
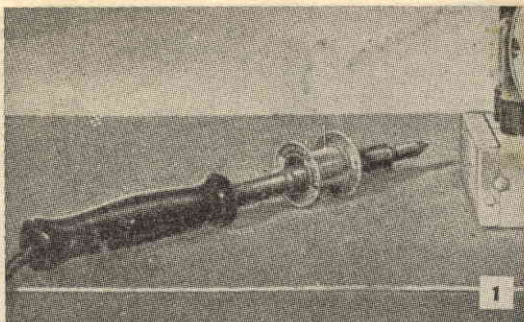
Normalmente un batuffolo di lana di acciaio può essere impiegato per tenere pulita la superficie del ferro, come in *figura A*. Il vecchio zoccolo in porcellana di una lampadina elettrica, del tipo da fissare direttamente alle pareti con fori per il passagio delle viti a legno necessarie a fissarlo, è utilissimo per tenere sempre a portata di mano sul banco da lavoro questa lana di acciaio. Un altro ottimo ripiego per la pulizia della punta è mostrato in *figura B*. Comunque, si risolva pure come meglio si crede questo piccolo problema — e le soluzioni pratiche sono infinite —, ma si ricordi che se la punta del ferro non sarà ben pulita il calore si trasferirà assai lentamente al lavoro e come risultato i collegamenti del circuito saranno difettosi, recando al funzionamento dell'apparecchio in costruzione o in riparazione una infinità di guai.

C

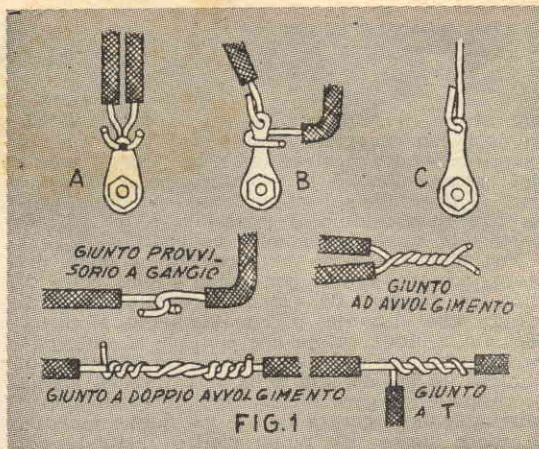
D

E

G

F

Un'altra avvertenza da avere è quella di tenere il lavoro fermo fino a quando la saldatura continua a fluire, attendendo per muoverlo che si sia ben rappresa e raffreddata.

Ultima precauzione, quella di assicurarsi che il giunto sia ben riuscito sia meccanicamente che elettricamente, tirando leggermente i fili con le pinze a punta lunga delle quali abbiamo parlato.

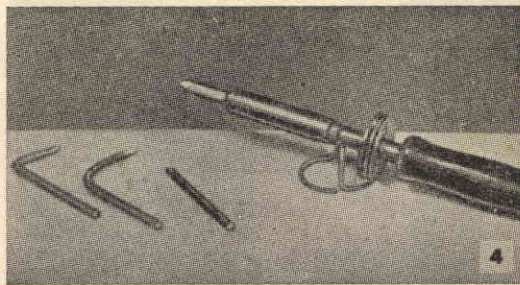
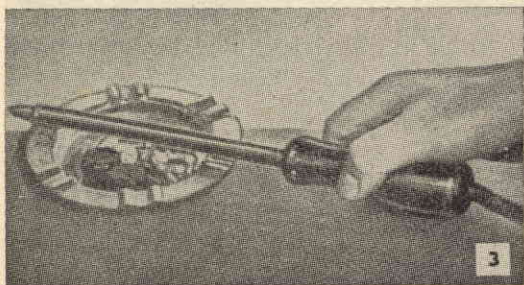
Per preparare i fili per la saldatura, è necessario prima di tutto rimuovere dalle estremità da saldare l'isolamento, che può consistere sia di uno strato di smalto, sia di un rivestimento in caucciù o in seta o in cotone. Se l'isolamento è in caucciù, in seta o in cotone, il raschiafili apposito, un coltello o la sezione taglia-filo delle pinze (se quelle che possedete ne sono fornite servono benissimo per questa operazione. Quando il filo è del tipo pesante usato per la discesa

dell'antenna o la terra, il rivestimento di caucciù può essere tolto schiacciandolo prima tra le braccia delle pinze in un punto vicino alla cerniera, come in *figura C*, e ripetendo l'operazione per l'intera lunghezza del tratto di filo da mettere a nudo. Ciò fatto l'solamento potrà essere strappato via senza difficoltà, usando il becco delle pinze, come in *foto D*, quindi tagliato al punto voluto.

Qualsiasi conduttore di rame del tipo a filo unico, può essere denudato facendo uso del tagliafili delle pinze; occorre, però, fare attenzione a non intaccare — cosa che agli inesperti accade più spesso di quanto dovrebbe — il tenero metallo.

ISOLAMENTO SOTTILE E SPESSO

Se l'isolamento è troppo spesso per poter essere tolto con i sistemi prima indicati, ricorrete all'ausilio di un temperino, nella maniera mostrata dalla *foto F*. Abbiate cura di esercitare, però, solo una leggerissima pressione con la lama sul rivestimento esterno, altrimenti correrete pericolo di intaccare o, peggio ancora, di tagliare addirittura il filo metallico.

Quando vi trovate di fronte ad un filo isolato in smalto, esponetene l'estremità ad una fiamma, in modo da bruciare lo smalto, oppure ricorrete ad un po' di carta smeriglio, o raschiate delicatamente il vostro filo con un coltello. Abbiate, però, molta cura nel far questo, perché il filo isolato in smalto, come quello isolato in seta, è generalmente di diametro assai sottile e deve essere trattato con delicatezza. Forse, quando si ha a che fare con filo realmente sottile, il sistema migliore è quello di ricorrere alla carta od alla tela smeriglio, come illustrato nella *foto G*.

Una volta pulita perfettamente, l'estremità del filo deve essere stagnata.

I conduttori composti di tanti fili sottili debbono essere prima denudati, togliendo via il rivestimento di stoffa, di caucciù e di filo che li ricopre, quindi aperti a ventaglio, stagnati e, una volta freddi, avvolti nuovamente l'uno a l'altro e saldati in modo da formare un conduttore unico.

CONSIGLI PER LA SALDATURA

Ogni volta che è possibile, è bene fare un buon giunto meccanico prima di procedere alla sua saldatura. Questa dovrebbe essere una regola fissa, e lo è, ma, in radiotecnica non sempre è possibile applicarla.

Seguendola, comunque, ogni giunto risulterà più solido e sicuro, perché tutti gli sforzi eventuali verranno assorbiti dal filo e non dalla tenera saldatura. Non contentatevi, dunque, mai di porre a contatto le estremità dei fili e di saldarle, a meno che non siate proprio nell'impossibilità di fare altrimenti, affidandovi soltanto alla saldatura. Magari denudate un tratto di filo più lungo di quanto sarebbe strettamente necessario e servitevi di questa maggiore lunghezza per il collegamento. Linguette da collegamenti forate e stagnate sono comunemente usate e con grande vantaggio da tutti coloro che si occupano di radiotecnica per fare le connessioni. In *figura* 1 (*A*, *B*, *C*) sono illustrati alcuni dei sistemi per risolvere i varii problemi che possono presentarsi.

Giunti temporanei, del tipo a gancio aperto sono consigliabili per lavori sperimentali e per tutte quelle evenienze nelle quali s'intende fare un giunto non permanente. Quando, ad esempio, si tratta di dover provare i valori di condensatori o resistenze fisse, uno o due fili possono essere agevolmente collegati ad una linguetta nella maniera indicata in *A* di *figura* 1, o ove non sia il caso di usare una linguetta, come indicato nel particolare sottostante ad *A*, sempre in *figura* 1. Così, se è necessario togliere uno o due dei fili, la cosa può essere fatta senza difficoltà e senza pericolo di rovinare i fili stessi.

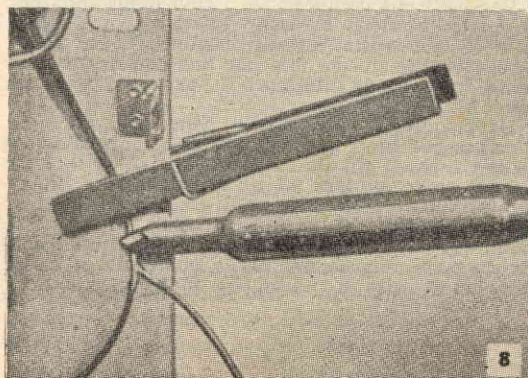
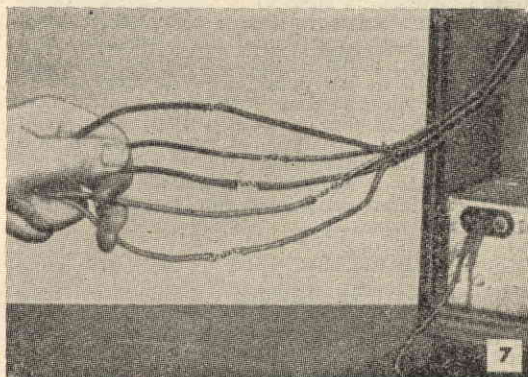
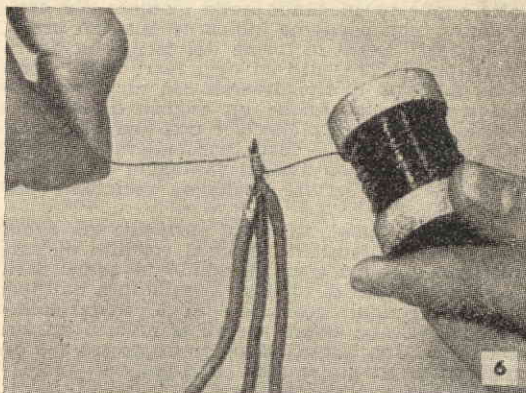
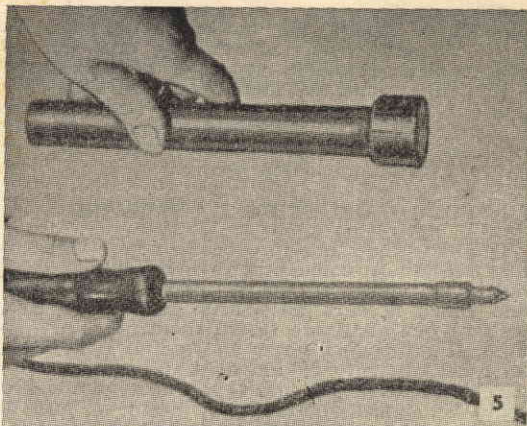
Giunti permanenti alle linguette sono invece

5

6

7

9

8

indicati in *B* e *C*. Per far questo non occorre altro che serrare con le morse le due branche del gancetto, prima di applicare la saldatura.

Non insisteremo sui metodi per unire tra loro due fili. Ne esistono una infinità ed in genere ognuno vale l'altro, a meno che non si tratti di risolvere situazioni particolari. I particolari di *figura* 1 ne danno alcuni esempi.

L'APPOGGIO DEL FERRO DA SALDARE

Il ferro caldo può provocare noiose e dolorose scottature, come può rovinare il piano del tavolo sul quale si lavora, quando viene trattato senza la cura necessaria. La miglior cosa da fare per eliminare questi incidenti, è il servirsi di un poggia ferro. In caso di emergenza un rocchetto vuto da filo di saldatura, può tornare utilissimo (*vedi foto* 1) così come può essere usato un grosso portacenere, come in *foto* 3. D'altra parte non è difficile improvvisare un adatto supporto, piegando nella maniera più conveniente (non possiamo indicarne una con precisione, perché sarà la forma del ferro che dovrà essere tenuta presente ed oggi ferri ve ne sono di un quantità di tipi diversi) con un po' di filo di ferro robusto. Anche un avanzo di lamiera, piegato a forma di mensola e con una tacca alla quale appoggiare il ferro, risponderà ai nostri bisogni, se pur non avrà il vantaggio offerto dal portacenere, di servire anche da recipiente per dadi e viti.

Vi accadrà spesso di usare parti che già avete impiegato in precedenti circuiti (piedini di valvole, condensatori e via dicendo). In questi casi, ricordate sempre di togliere la saldatura dai piedini dei terminali, cosicché i fili dei nuovi collegamenti possano essere passati attraverso gli appositi fori. Una lesina, od anche un grosso ago da lana infisso in un manico di legno per maneggiarlo più agevolmente, torna di grande aiuto in questa operazione (*foto* 2).

Quando è necessario trasportare un ferro caldo, è bene poter disporre di un adatto astuccio che lo contenga. Un pezzo di tubo metallico, munito di filettatura e di un dado cieco da una parte e chiuso da un dischetto saldato dall'altra, come illustrato nella *foto* 5, torna utilissimo a questo scopo. Il calore del ferro si trasmetterà, è vero, anche al tubo, ma questo non si riscalderà mai tanto quanto il ferro stesso, poiché la parte più calda del ferro, la punta, non viene a contatto con le sue pareti.

PER SALDARE PIU' FILI

Quando vari fili debbono essere saldati insieme, legatene le estremità messe a nudo con filo di rame sottile, come in *figura* 6. La stessa idea può servire per i conduttori usati nei cordoni delle cuffie.

Per i fili che compongono i cavi degli apparecchi alimentati a batterie, operate come nella *foto* 7: una volta eseguiti i giunti e le saldature, rivestite queste una per una con nastro isolante, in modo da eliminare il pericolo di contatti indebiti.

La *fotografia n.* 8 mostra come una normale pinzetta per biancheria può essere adoperata per tenere fermi i fili da saldare, mentre la *n.* 9 fa vedere come ovviare ad un inconveniente inevitabile, quanto seccante, nell'eseguire saldature sul rovescio di un telaio: la caduta di gocce di saldatura sopra i collegamenti. Tutto quello che c'è da fare consiste nel porre un foglio di carta assorbente sotto il punto nel quale la saldatura deve avvenire.

3 - Le riparazioni possibili

Ci sono alcune cosette che il proprietario di un apparecchio radio può fare in caso di necessita, risparmiando la noia di avere in casa un apparecchio muto ed evitare una inutile, quanto costosa, chiamata di uno specializzato.

Per convincersi di questo, basta chiedere a qualche radiotecnico quante volte ogni giorno si rechi a rivedere apparecchi, che in realtà non hanno alcun bisogno della sua opera e che i proprietari stessi avrebbero potuto rimettere in perfetta efficienza, senza correre alcun rischio di rovinarli, anche se assolutamente inesperti. Uno dei nostri collaboratori si diceva un giorno di essere più volte intervenuto, ad esempio, per trovare che tutto quello che c'era da fare consisteva nel rimettere a posto la spina dell'alimentazione, che era uscita dalla sua presa di corrente, nascosta dietro un divano, o nell'invertire la posizione della spina stessa nella presa per assicurare la corretta polarità ad un apparecchio a continua ed alternata!

Collegamenti alla terra o all'antenna rotti o deficienti, sono altri guasti che il proprietario può riparare da sé. E se il ricevitore apparentemente funziona, ma non riesce a captare, per quanto si faccia, alcuna stazione, tutto quello che c'è da fare consiste sovente nel riportare sulle medie l'interruttore di gamma: spessissimo vien trovato che è stato posto sulle corte, forse in quell'ora mute.

Queste sono cose che non dovrebbero accadere, ed è un vero peccato buttar via il migliaio di lire o più che costa l'intervento dello specialista per sciocchezze del genere.

Naturalmente i consigli che qui daremo si riferiscono al comune proprietario di radio ricevitore, privo di qualsiasi conoscenza del suo apparecchio.

Il primo avrà quindi un valore limitativo: non fare al proprio apparecchio nulla che possa rischiare di aggravare la situazione. Il secondo è anch'esso limitativo: non cercar mai di controllare le valvole od eseguire una riparazione qualsiasi, *senza essersi prima accertati di aver tolto la spina dalla presa di corrente*. Il limitarsi a chiudere l'interruttore dell'alimentazione non basta, perché sui terminali dell'interruttore stesso è ancora presente il potenziale della rete.

Vi sono molti che hanno la preoccupazione di tenere in casa una serie di valvole di ricambio, in modo da poter sostituire quella che dovesse essere bruciata od esaurita immediatamente: l'idea è tutt'altro che cattiva, ma occorre ricordarsi che la sostituzione non va mai effettuata con l'apparecchio inserito nella rete, inoltre un po' di attenzione va posta nello sfilare la valvola da sostituire nello zoccolo, per non danneggiare i collegamenti sul rovescio dello zoccolo stesso.

Quando, poi, si tratta di sostituire più di una valvola, se ne cambi sempre una per volta: così facendo non vi sarà rischio di sbagliarle l'una con l'altra e di mettere questa o quella in uno zoccolo che non è giusto. Se è proprio necessario toglierle tutte insieme, per farle provare, ad esempio, sfilatele una alla volta e su ciascuna fate un segno che ripeterete sullo zoccolo. Questa precauzione è bene averla anche quando si dispone di uno schema dell'apparecchio sul quale la posizione delle valvole è segnata. Il fare materialmente su di ognuna, e sul suo zoccolo, un segno particolare ben visibile mette al sicuro da qualsiasi distrazione, non fosse altro perché quando rimetterete a posto le valvole, questi segni ridesteranno la vostra attenzione e vi ricorderanno

di esaminare il vostro operato, offrendovi contemporaneamente un mezzo efficientissimo di controllo.

Quando dovete controllare le valvole o provare una riparazione, ricordate di non dare mai corrente fino a che tutte le valvole non sono rimesse a posto e fino a che non siete certi che ciascuna sia al posto giusto; e, se non avete molta familiarità con i circuiti elettronici, non azzardatevi mai a dar corrente prima di aver riposto il telaio nel suo mobile; una volta data corrente, infine, astenetevi assolutamente dal toccare una qualsiasi parte del telaio.

Con l'osservare strettamente queste semplici precauzioni, potrete fare molte semplici riparazioni, divertirvi nell'eseguirle e risparmiare denaro senza correre rischi, né riguardo al vostro apparecchio, né riguardo alla vostra incolumità personale.

Non tentate mai di cambiare le valvole in un telericevitore: in questi apparecchi sono presenti tensioni altissime, ed il mettervi le mani senza conoscere cosa si sta facendo e cosa succede nel punto nel quale stiamo operando, costituisce un pericolo non indifferente. I costruttori fanno tutto quello che possono per garantire la sicurezza degli utenti, fino ad includere nei circuiti degli interruttori automatici che interrompono il flusso della corrente tutte le volte che viene tolto il pannello posteriore. Ma questo non basta, come non basta a garantire la sicurezza il togliere la spina dalla presa di corrente: vi sono nell'apparecchio alcuni grossi condensatori che conservano per un po' di tempo la carica e che debbono essere fatti scaricare ponendoli a terra prima di poter toccare il telaio senza pericoli; e voi non sapete né dove sono, né come fare per scaricarli.

D'altra parte non è detto che il proprietario di un televisore non debba far nulla. Per esempio è utilissimo controllare di tanto in tanto, e specialmente dopo ogni temporale, le condizioni della discesa d'antenna.

A questo proposito vogliamo anzi ricordare una precauzione indispensabile: l'arresto di fulmine. Ogni antenna per televisore o radioricevitore — naturalmente è delle antenne esterne che stiamo parlando — dovrebbe esserne munita, mentre in questi giorni nei quali tutti i ricevitori, o quasi tutti, hanno antenne incorporate, o comunque interne, accade di vedere antenne per televisori montate sul culmine del tetto senza alcun dispositivo di sicurezza contro le scariche elettriche atmosferiche.

Ricordate che tutte le antenne esterne, siano di ricevitori semplici o siano di televisori, si comportano esattamente come parafulmini, quando sono munite di un buon dispositivo di sicurezza collegato ad una terra efficiente: non solo proteggono l'apparecchio, ma anche l'edificio sul quale sono istallate.

Anche gli alberi metallici che sorreggono le antenne per TV e ricevitori a MF debbono essere posti direttamente a terra, a scanso d'incidenti

In determinate condizioni polvere, umidità e rapidi sbalzi di temperatura possono essere causa di disturbi. Nei climi più caldi, ad esempio (tropicali e sub-tropicali) è bene aver l'avvertenza di tenere il ricevitore in un ambiente il più possibile asciutto, e comunque di non porlo mai su di una finestra o nelle immediate vicinanze di una finestra aperta.

Ed ora guardiamo cosa si può fare fino ad indicazione contraria.

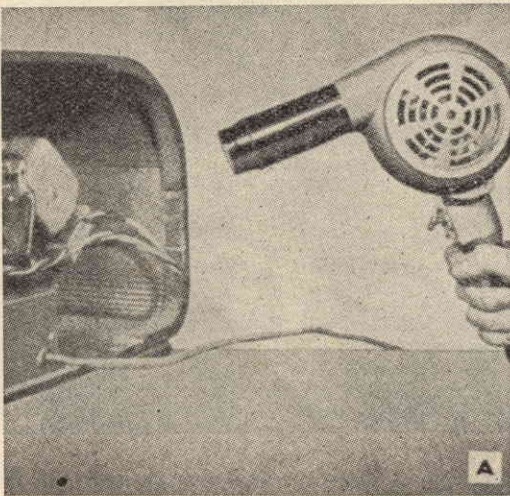



Foto A Ogni apparecchio è un serbatoio di polvere. E' impossibile, infatti, tenere questa lontana e bloccarle ogni via di accesso al telaio, garantendo nello stesso tempo l'aereazione necessaria ad impedire un eccessivo riscaldamento delle parti. Un asciuga capelli può essere usato per la pulizia della parte superiore del telaio: non solo il suo getto d'aria varrà ad eliminare la polvere, almeno in gran parte, ma eliminerà contemporaneamente qualsiasi traccia di umidità.

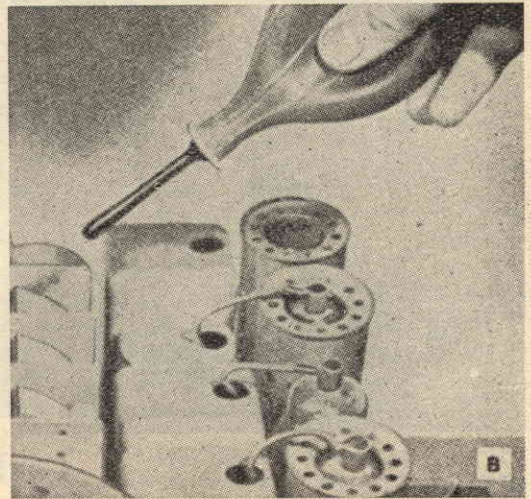



Foto B Minute particelle metalliche o di polvere introdottesi tra le piastre del condensatore variabile di sintonia possono far sì che dall'apparecchio escano rumoni tutt'altro che piacevoli durante la ricerca della stazione preferita, ed anche durante l'ascolto. Il getto d'aria prodotto da una comune peretta di gomma può essere sufficiente ad allontanarle. Un nettapipe fornisce un altro strumento eccellente per la pulizia, da eseguire con l'attenzione necessaria a garantire che i collegamenti non siano danneggiati.

Foto C Gli schermi delle bobine si allentano sovente, sia in caso di spedizione da una località all'altra dell'apparecchio, sia per effetti del maneggio ordinario, e dovrebbero essere ispezionati, se si ode un rumore di vibrazione. Sovente è utile porre una riparella sotto la testa della vita di fissaggio e serrare poi questa come illustrato. Vibrazioni possono essere causate anche dall'essersi allentata qualcuna delle viti usate per fissare trasformatori, bobine e mensole.

Foto D Indebiti rumori prodotti dai controlli di volume sono un'altra frequente causa di disturbi nei radioricevitori. Come ogni altra parte meccanica mobile con l'andar del tempo si logorano e debbono essere sostituiti. Tuttavia una riparazione di emergenza può essere qualche volta fatta tirando indietro il telaio ed applicando all'albero qualche goccia di tetracloruro di carbonio per mezzo di un contagocce. Per pulire il contatto sull'elemento resistente, l'albero del controllo dovrebbe esere spinto in avanti e indietro, mentre il tetracloruro viene applicato. Inutile far questa operazione dopo l'applicazione, perché il tetracloruro evapora rapidamente. Daremo in seguito anche le istruzioni necessarie per procedere alla sostituzione dei controllo di volume e di tono difettosi.

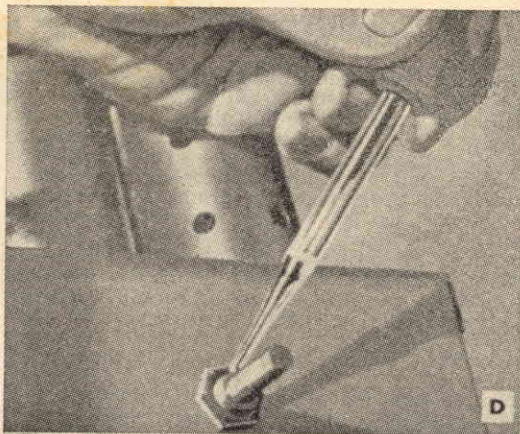
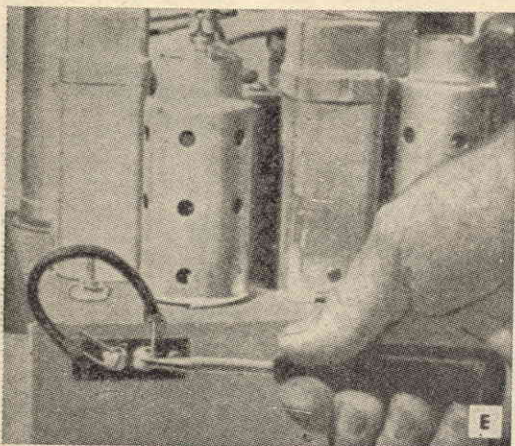



Foto E E' possibile risparmiare una buona quantità di tempo nella ricerca dei rumori emessi da un apparecchio durante la ricezione, determinando prima se i rumori siano prodotti da qualche componente del circuito o provegano dall'antenna. Quando si tratta di ricevitori provvisti di antenna esterna e di una terra, la cosa può essere effettuata semplicemente, staccando le connessioni all'antenna e alla terra e cortocircuitando i terminali come indicato nella foto. Se, ciò facendo, i rumori scompaiono o si riducono notevolmente, è chiaro che essi provengono dall'antenna. Altrimenti l'esame dovrà continuare, fino ad identificare il punto difettoso.

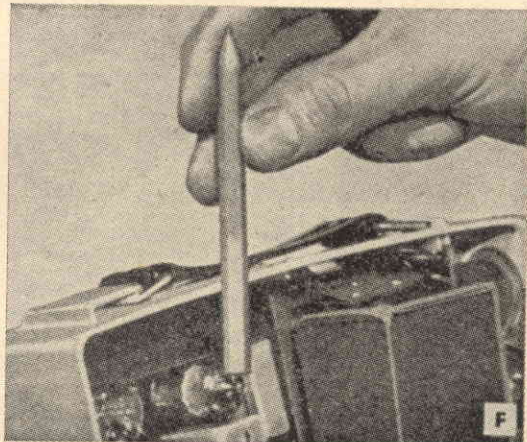



Foto F Il sistema, comunemente usato, di battere leggermente con un qualche oggetto adatto o con un dito una valvola, per accorgersi se emette dei rumori indebiti, dovrebbe essere riserbato a coloro che hanno una qualche esperienza in materia. Comunque questa prova va compiuta quando il ricevitore è acceso da una mezz'ora circa e le valvole sono quindi ben calde. Come utensile si può usare una matita, come nella fotografia, od un martellino di caucciù. Evitate, però, in maniera assoluta di usare una asticciola di materiale conducente: le tensioni in giuoco negli apparecchi radio costituiscono un pericolo per gli imprudenti.

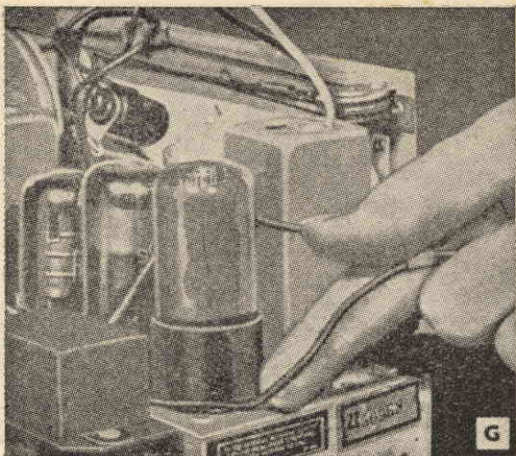



Foto G In alcuni apparecchi dal montaggio molto compatto, accade qualche volta che le valvole sono inserite invertite, cosicché è difficile vedere lo zoccolo, quando si tratta di sostituirne una, ed occorre affidarsi soprattutto al tasto. In tali evenienze non di rado capita che un filo volante, come, ad esempio, quello conducente dalla radio al pick-up del fono, rimanga preso tra la valvola e il suo zoccolo. E' perciò buona regola controllare prima tutti i fili volanti e solo dopo esersi accertati che tutto sia a posto, dare la corrente.

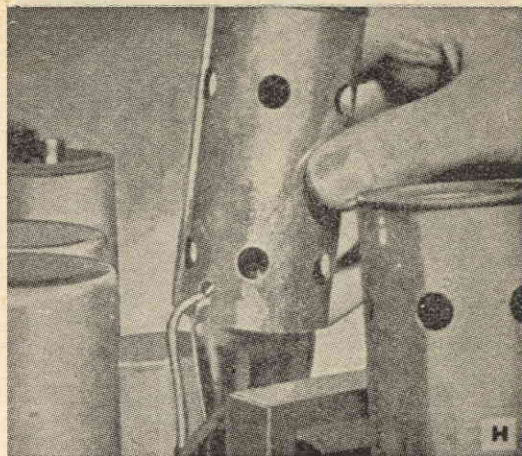



Foto H Certi tipi di radio hanno una o più valvole schermate, i fili della cui griglia corrono giù lungo lo schermo. In questo caso, ogni volta che si tratta di rimettere lo schermo a posto l'esame della valvola, occorre controllare che i fili suddetti trovino un passaggio attraverso l'apposita tacca esistente alla base dello schermo, altrimenti proprio l'orlo tagliente di questo potrebbe danneggiarli, recidendoli, o stabilendo un contatto dopo aver rotto l'isolamento. E quando accadono cortocircuiti non si sa mai cosa possa accadere all'apparecchio!

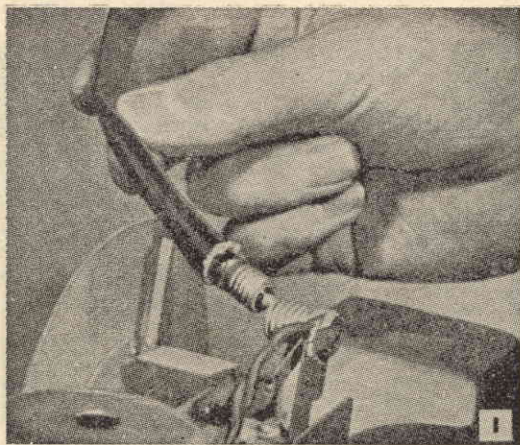



Foto I Le lampadine della scala parlante possono essere con base a vite o a baionetta e debbono essere sostituite con lampadine di numero identico a quello marcato sulla loro base. Se questi numeri non sono leggibili, il tipo può sovente essere identificato dal colore del supporto di vetro nell'interno della lampadina, almeno in quegli apparechi di fabbricazione americana o che usano parti americane: i tipi 40 e 47 lo hanno bruno; i tipi 41, 43, 50 e 55 bianco; il tipo 45 verde; i tipi 44 e 46 blu; i tipi 48, 49 e 51 rosa. Imparate i codici dei colori, sia di queste lampade che delle capacitanze e delle resistenze. Il conoscerli bene evita la possibilità di molti errori.

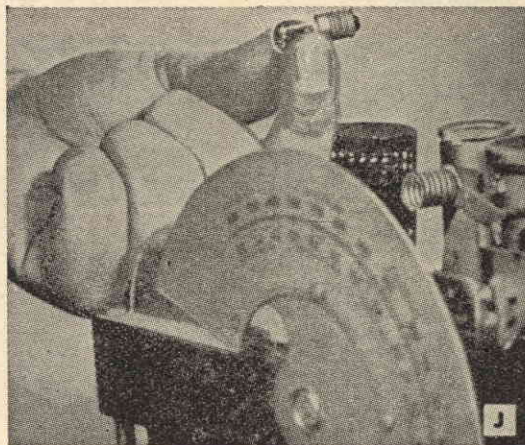



Foto J Un corto pezzo di tubetto di fibra isolante può essere usato per rimuovere o rimettere a posto lampade spia in posti difficile a raggiungere altrimenti. Usate un tubetto il cui diametro interno sia un tantino minore di quello del bulbo della lampadina da sostituire, in modo che, una volta forzatolo sopra a questa, la stringa bene, consentendovi di svitarla o riavvitarla senza difficoltà. Potrebbe essere usato anche tubo di caucciù, ma ha il difetto di essere troppo poco rigido, mentre quello di fibra, pur avendo la rigidità necessaria, è pur sempre pieghevole quanto occorre. Come al solito evitate materiali conducenti, anche se l'apparecchio è elettricamente isolato.

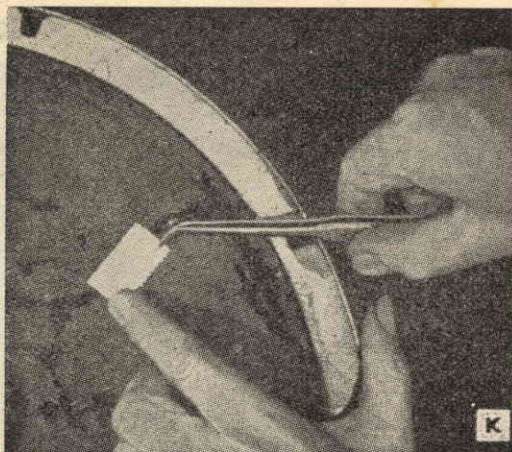



Foto K Eventuali rotture del cono dell'altoparlante possono essere riparate momentaneamente con cemento a rapida essiccazione. Sovente tutto quello che occorre fare è tenere a stretto contatto i bordi dello strappo da richiudere, dopo averli spalmati di cemento. Se, invece, una parte della carta del cono manca, o i margini della rottura non possono comunque essere tenuti insieme solo dal cemento, su questo può essere applicata una toppa fatta con un qualsiasi tessuto leggero, come mostrato nella foto. Usate però una toppa della minor superficie e del minor peso possibile, per non alterare la resa dell'altoparlante.

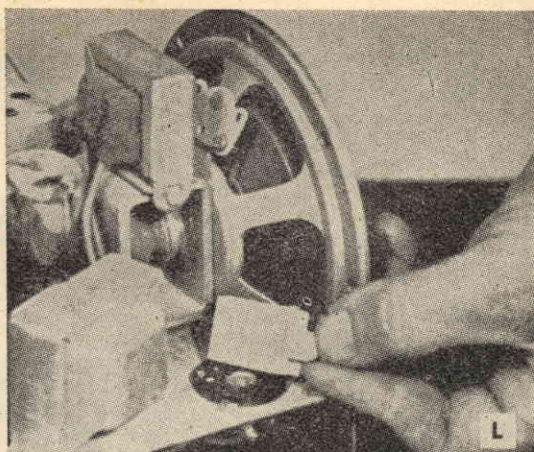



Foto L Quando un altoparlante montato direttamente sulla base del telaio vibra, i rumori e la distorsione dell'uscita risultanti dalle vibrazioni possono essere ridotti, e qualche volta anche eliminati del tutto, inserendo un piccolo spessore di caucciù sotto il telaio dell'altoparlante stesso. Questo inconveniente è frequente nei piccoli apparecchi a continua ed alternata e si verifica qualche volta anche in quelli di maggior mole. Ricordate di controllare l'altoparlante ad ogni accenno di distorsione: la colpa è sua più spesso di quanto si creda.

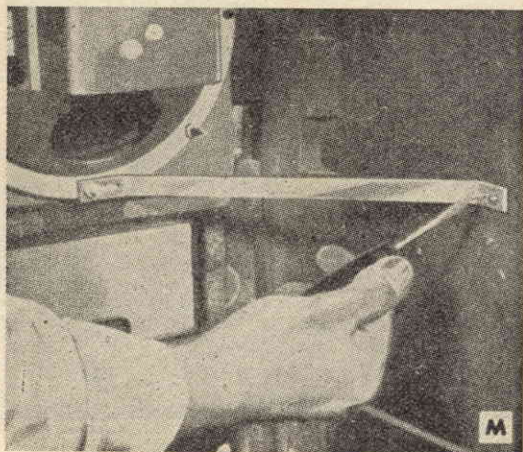



Foto M Alcune volte gli altoparlanti sono montati in maniera tale che tutto il loro insieme vibra, compreso il pannello sul quale sono montati. Naturalmente l'uscita viene notevolmente compromessa da un insieme di rumori tutt'altro che piacevoli, specialmente quando il controllo di volume è aperto al massimo o quasi. Anche nei piccoli modelli, però, è possibile trovare lo spazio necessario a sistemare un tirante che colleghi il telaio dell'altoparlante alla fiancata vicina del mobile, come illustrato. Il tirante, fatto in metallo di piccolo spessore, può essere facilmente piegato, forato e tagliato come meglio si crede. L'operazione viene eseguita molto facilmente sugli apparecchi di mole maggiore, nei quali lo spazio non manca, ed in molti casi il fatto di poter ricevere senza il disturbo delle vibrazioni ripaga più che ampiamente del lavoro fatto.

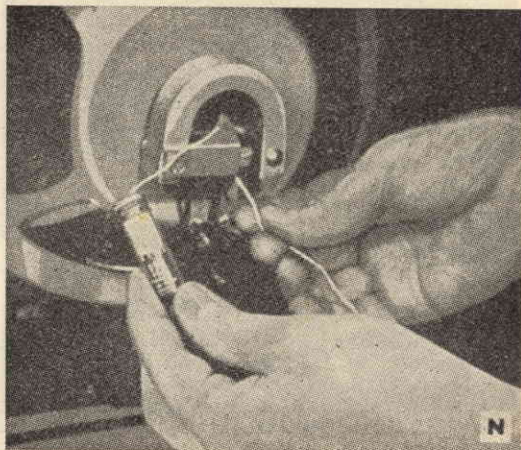



Foto N Quel filo che vendono nelle farmacie per pulire gli interstizi tra dente e dente può essere usato per eliminare ruggine e sudicio tra i poli e l'armatura di alcuni tipi d'altoparlante. La foto mostra come adoperarlo: non c'è che da inserirlo tra i pezzi suddetti e farlo scorrere un po' in avanti e indietro.

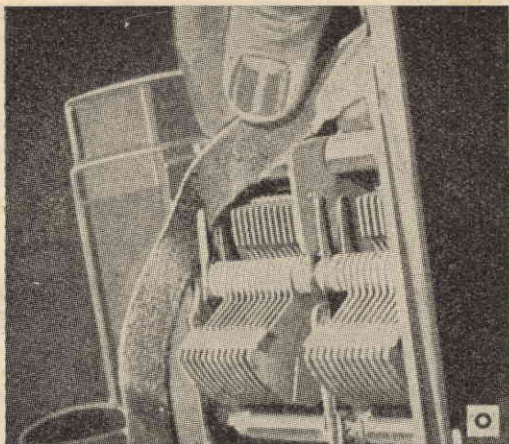



Foto O Le noiose oscillazioni che si verificano in alcuni apparecchi sono sovente causate da deficienti contatti ai morsetti del rotore del condensatore variabile. Questi clips sono comunemente usati per stabilire un contatto tra le piastre del rotore ed il telaio del condensatore, che è posto a terra sullo chassis del ricevitore. Se il contatto in tal punto è deficiente, oscillazioni e rumori sono all'ordine del giorno. In questo caso un po' di tela smeriglio può essere usata per pulire i clips, come illustrato nella foto. I condensatori variabili sono costruiti in una infinità di tipi, ma quasi sempre sono collegati al telaio.

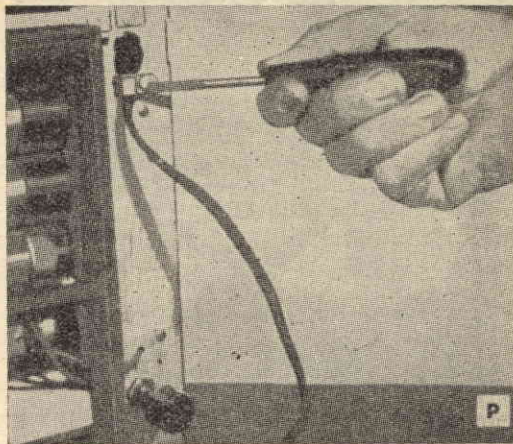



Foto P Se il cordone dell'alimentazione è assicurato al telaio con un morsetto, come nella nostra foto, il maneggio del telaio può provocare il logorarsi dell'isolamento e la fusione di qualche valvola della rete. Quando se ne manifesta la prima necessità, sostituite il cordone ed eliminate il morsetto, limitandovi a fare un nodo sul cordone, sotto il telaio per assorbire lo sforzo. Se proprio volete far ricorso ad un morsetto, assicuratevi almeno che i suoi spigoli non siano taglienti e, se possibile, cercate di procurarvene uno di plastica.

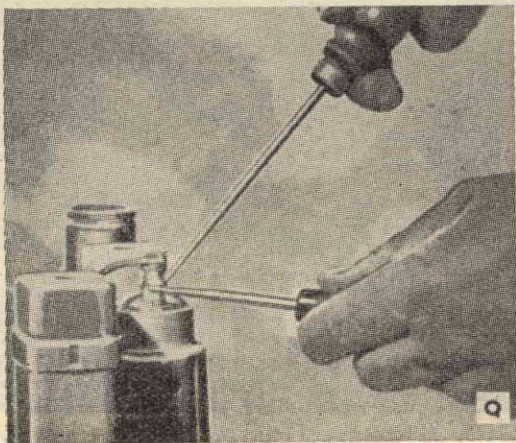



Foto Q Alcuni clips per i collegamenti alla griglia posti sopra i cappucci delle valvole sono molto difficili a togliere. Quando si debbano sostituire le valvole stesse, ed, a meno che l'operazione non sia compiuta con la massima cura, è facile dannegiare la valvola. Se il clips da togliere ha, come sovente accade, un'apertura sulla sua sommità, inserite attraverso il foro la estremità di un punteruolo e tenetela contro il cappuccio della valvola, mentre il clips viene tolto con un cacciavite; se non c'è nessun foro, usate il punteruolo contro un lato del clip, spiengendolo in basso, mentre agite con il cacciavite.

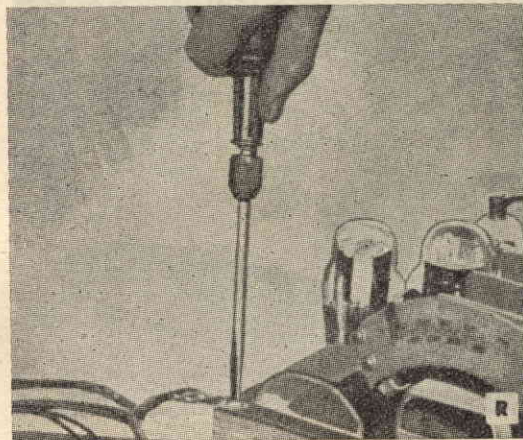



Foto R Il ronzio in un ricevitore o in un amplificatore può essere causato, e sovente lo è, dal fatto che si è allentato il pacchetto dei lamierini del trasformatore di potenza, Il difetto viene allora eliminato senza difficoltà, serrando le lunghe viti che tengono insieme il nucleo del trasformatore. In certi tipi queste viti si estendono sovente al disotto della base del telaio. A proposito di trasformatori, ricordate che, se da uno di loro dovesse uscire del fumo o sprigionarsi un acre e sgradevole odore, è necessario togliere immediatamente la corrente e ricercare, se lo si sa fare, la ragione dell'aumento di temperatura.

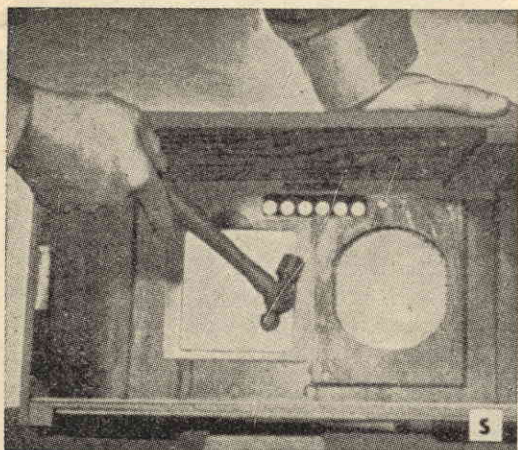



Foto S Griglie dell'altoparlante e rivestimenti della scala parlante allentati sono causa di rumoli noiosi difficilmente localizzabili. Specialmente i rivestimenti delle scale parlanti in materia plastica trasparente, che per lo più sono fermati con qualche puntina all'interno degli apparecchi, si staccano e vibrano. La sola maniera per eliminare l'inconveniente, è il togliere il telaio dal mobile e fermare di nuovo il pezzo in questione, usando un martelletto, come indicato nella foto.

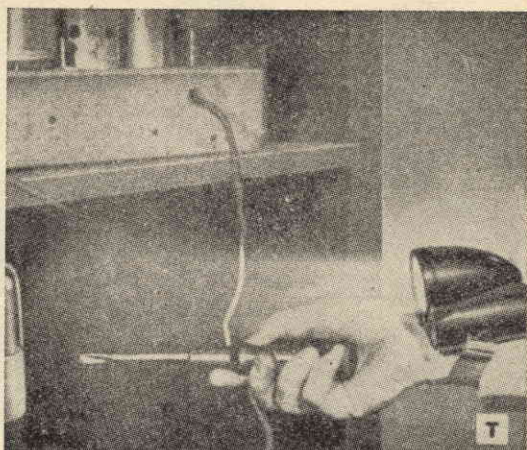



Foto T Molte operazioni, lo sfilare il telaio dall'interno del mobile, ad esempio, richiedono l'uso di ambedue le mani ed una buona illuminazione. Una torcia da tasca fissata al polso con un anello di elastico, servirà ottimamente allo scopo, proprio come la lampada speciale della foto, consigliabile ai professionisti. Il cacciavite è del tipo da radiotecnici, con impugnatura ad alto potere isolante. Servitevi sempre di uno di questi per il vostro armeggiare intorno ad un ricevitore. La prudenza non è mai troppa.

Foto U Un rettangolo di caucciù spugnoso, che potrà essere acquistato in qualche negozio di articoli domestici, sarà utilissimo per poggiarvi sopra i telai degli apparecchi, evitando il rischio di graffi al piano del tavolo. In alcuni ambienti, nei quali sono avvertibili le vibrazioni prodotte dal traffico o da macchine di qualche stabilimento vicinissimo, sarà utile tenere anche sotto il mobile della proprio radio un qualcosa del genere; assorbirà le vibrazioni suddette, eliminando gli inconvenienti che generano nella ricezione e che sovente vengono attribuiti al circuito e provocano ripetute, quanto inutili, chiamate dello specializzato. Non cadete in simili ingenuità.

Foto V L'occhio magico, la valvola indicatrice di sintonia montata in molti tipi al di sopra delle altre parti del telaio e dirimpetto ad una piccola apertura nel mobile, può provocare rumori che danno non poco disturbo. Se il morsetto si allenta, tutto l'insieme della valvola si muove e può colpire la superficie della scala od altre parti dell'apparecchio, quando il controllo di volume è completamente aperto o si sta ascoltando la trasmissione locale, il cui segnale è naturalmente molto forte. Quando ciò si verifica, occorre serrare con un cacciavite la vite del morsetto, e, se l'inconveniente non può essere così eliminato, forzare qualche spessore tra morsetto e valvola.

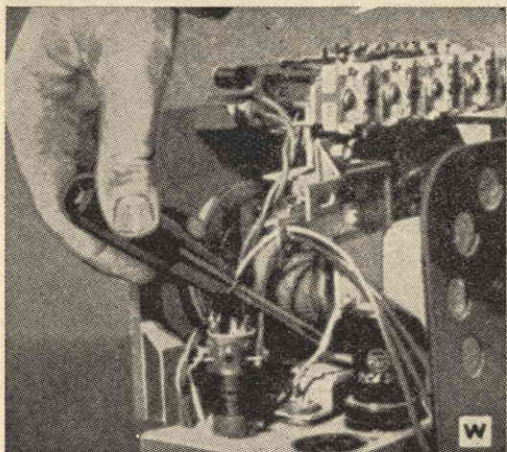



Foto W Fili e cavetti interferiscono talvolta con il funzionamento del condensatore di sintonia. Se in qualche punto questo gira con difficoltà, o da l'impressione di urtare contro qualche altro componente, isolate l'apparecchio, togliendo dalla presa della rete domestica la spina dell'alimentazione, ed esaminate i collegamenti nelle vicinanze del condensatore. Nella foto si noterà che le piastre del rotore urtano contro il cavetto che collega al telaio il condensatore a due sezioni. Il fatto che le piastre si tocchino tra loro può risultare anche da un inconveniente del genere. Ove questo accada, separatele con la lama di un coltello.

Foto X I cordoncini della scala spesso si allentano, laddove sono fissati all'indice mobile. Una goccia dello speciale cemento usato dai radioriparatori sul nodo eliminerà ulteriori disturbi a questo riguardo.

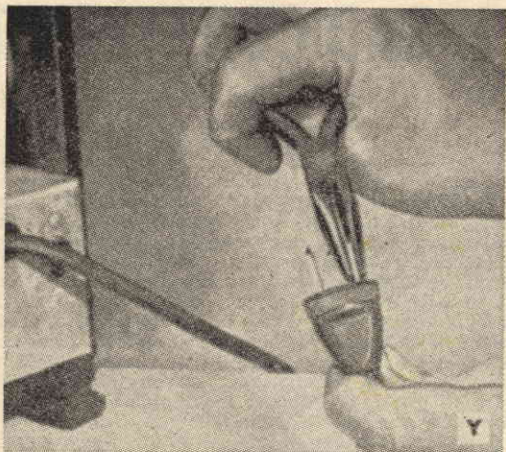



Foto Y I piedini di una spina spesso si piegano, cosicché non entrano più nella presa come dovrebbero, e il deficiente contatto è causa di disturbi nella ricezione, ogni volta che il cordone viene mosso. Nella maggior parte dei casi l'inconveniente può essere eliminato raddrizzando con l'aiuto di un paio di pinze i due spinotti. Quando questo non è possibile, occorre sostituire la spina difettosa con una nuova. Fare la sostituzione della spina è cosa elementare, eppure richiede precauzione maggiore di quanto in genere se ne abbia. Accade, infatti, spesso di non porre attenzione ad evitare contatti tra i fili dei due conduttori e ciò significa cortocircuiti pericolosi per i componenti dell'apparecchio.

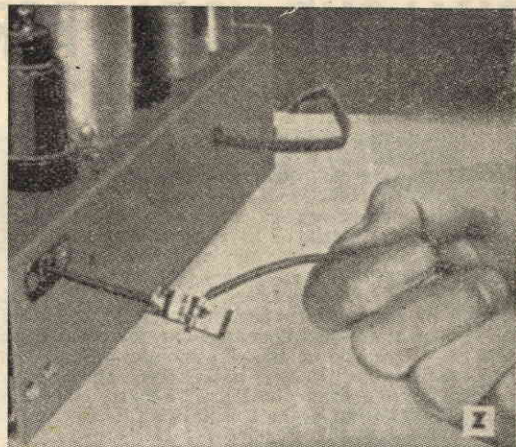
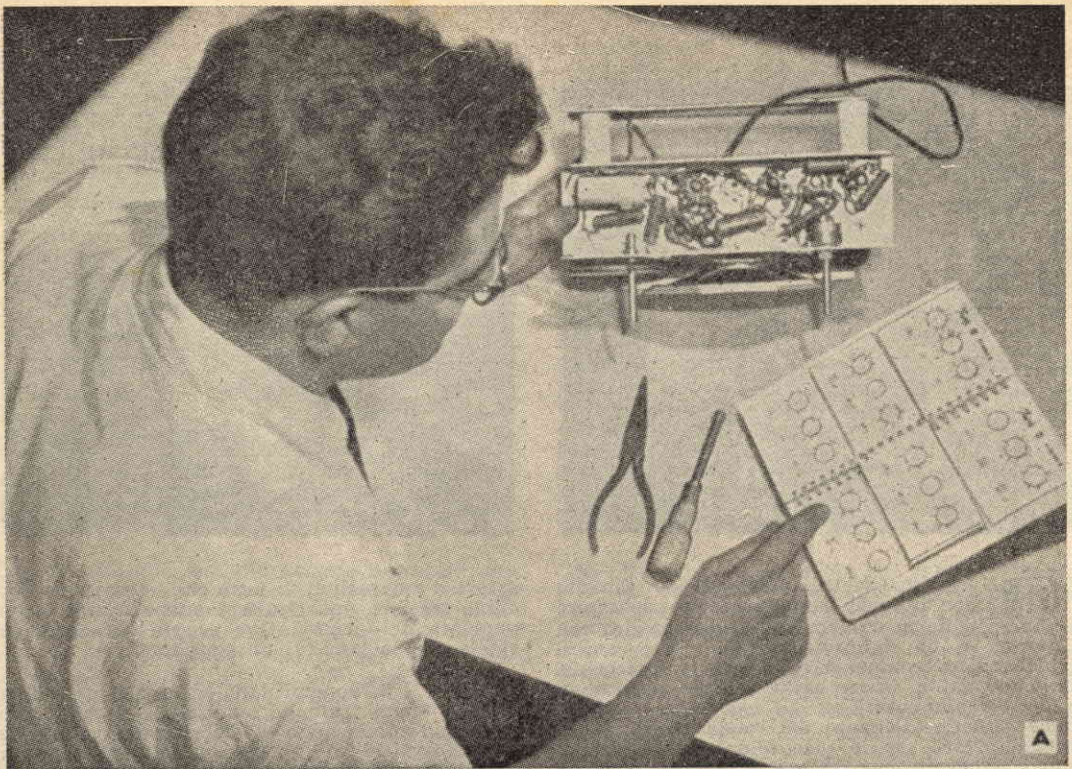



Foto Z Anche i terminali di antenna del tipo a vite si allentano di tanto in tanto e possono venire a contatto del telaio, rendendo così l'apparecchio muto. Una riparazione di emergenza può essere fatta tagliando i fili di antenna nell'interno del telaio e saldando una lunghezza di filo isolato da portare attraverso il filo del terminale, facendogli far capo a conveniente distanza a un morsetto tipo Fahnestock od a un vecchio morsetto da batteria, come nel caso della foto. Abbiate cura di fasciare di nastro isolante il giunto fatto nell'interno del telaio. Dovrebbe essere regola generale isolare tutto ciò che può correre anche un lontano pericolo di dar luogo ad un contatto indebito.

QUALCHE IDEA PER I RADIODILETTANTI

La diffusione degli apparecchi radio offre ottime possibilità a coloro che della loro manutenzione si occupano e non pochi dilettanti pian piano sono portati ad interessarsene a furia di darsi da fare con i propri ricevitori e di costruire sia i loro apparecchi sia gli strumenti elettrici necessari. Tutto quello che loro occorre generalmente è di frequentare un buon corso di addestramento per acquisire quelle cognizioni e quella esperienza che sono indispensabili ad un professionista, e nel far questo si trovano in vantaggio notevole di fronte agli altri allievi e ben presto imparano che ciò che hanno tante volte guardato sul rovescio del telaio non è una confusione di cose dall'aspetto strano, ma un dispositivo elettrico ben congegnato, che funziona rispondendo a determinate regole.

Componenti elettronici principali di un apparecchio radio

I principali componenti di un apparecchio radio non sono davvero molti: bobine, resistenze, condensatori e valvole. Ognuna di queste parti può rivelare una volta o l'altra qualche difetto e di conseguenza è bene imparare a conoscerle, sia pure di sfuggita.

La bobina, sia essa una bobina di sintonia, l'avvolgimento di una impedenza o di un trasformatore, non è altro che un filo ininterrotto avvolto a spirale o in altri modi, attraverso il quale fluisce una corrente elettrica.

Se questo filo dovesse interrompersi, o per uno sforzo al quale è stato indebitamente sottoposto o per effetti della corrosione o per una saldatura male eseguita od un aumento eccessivo di temperatura, la corrente dovrebbe necessariamente cessare il suo flusso e l'apparecchio smetterebbe di funzionare. Il difetto non è difficile a individuare. Il più semplice dei provacircuiti, posto in serie ad uno strumento di misurazione od anche ad una lampadina, basta a rivelare se un circuito è aperto. Quando la rottura è presso i capi dell'avvolgimento, o addirittura ai terminali, non c'è che da procedere ad una nuova saldatura e tutto torna a posto. Accade, però, e più spesso di quanto sarebbe desiderabile, che il guasto avvenga in uno degli strati interni dell'avvolgimento, ed allora identificarlo è pressochè impossibile, o richiederebbe una pazienza da certosino ed una perdita di tempo che non sarebbe certo compensata. La miglior cosa da fare in questa evenienza è rimpiazzare la parte difettosa con una nuova.

Un altro inconveniente al quale gli avvolgimenti vanno sottoposti, è dovuto al logorarsi dell'isolamento che riveste il filo. In questo caso possono prodursi dei contatti indebiti tra i fili di rame messo a nudo o le spire di vari strati della bobina. La corrente, allora, fluendo attraverso l'indebito contatto, prende una scorciatoia, passando all'altro filo od all'altro strato, invece di seguire la strada regolare attraverso tutte le spire dell'avvolgimento, e modificando così la proprietà della bobina, nella quale non fluisce più all'intensità dovuta.

Anche l'umidità e le variazioni di distanza tra le varie spire degli avvolgimenti possono modificarne le proprietà elettriche e interferire così con il funzionamento dell'intero apparecchio.

Ii disturbi degli apparecchi radio seguono comunque direzioni ben identificate: o l'apparecchio non funziona, o non funziona come dovrebbe. Il cattivo funzionamento include il ronzio, la

distorsione, l'oscillazione, l'intermittenza e la resa debole.

Quando nessun segnale è udibile nell'altoparlante o nelle cuffie, controllate prima se tutte le valvole si accendono e se sono bene infisse nei loro zoccoli. Accertatevi quindi che i collegamenti ai terminali di antenna siano in ordine e che bene a posto siano tutti i cappucci delle valvole. Se notate qualche sintomo di riscaldamento eccessivo — del fumo proveniente da un punto qualsiasi del telaio, ad esempio — interrompete immediatamente il flusso della corrente, chiudendo l'interruttore generale e staccando la spina dell'alimentazione dalla presa.

I controlli ai quali abbiamo accennato possono essere compiuti in un tempo brevissimo con un minimo di esperienza. Se nessuno di loro dà un qualche risultato, occorre provare le valvole una per una e controllare da capo a fondo il circuito, cominciando dalla valvola finale e procedendo verso i terminali di antenna. Con questo sistema i radiotecnici riescono ad identificare rapidamente lo stadio difetoso.

Una cosa è indispensabile: non procedere a furia di supposizioni, tentando di indovinare i collegamenti agli zoccoli delle valvole. E' necessario tener sempre a portata di mano un manuale nel quale siano riportati gli schemi delle varie valvole (ne esistono in commercio numerosi) e servirsene continuamente, perché ogni confusione a questo riguardo impedirebbe di comprendere il circuito che si sta esaminando.

Una volta identificato lo stadio che non funziona, si controlleranno collegamenti e componenti con uno strumento per accertarsi della loro continuità. Se qualche componente va sostituito, occorre stare attenti che quello nuovo sia in perfette condizioni e che sia perfettamente identico a quello sostituito. Eseguita la riparazione si farà funzionare l'apparecchio per un'ora o due, al fine di accertare che tutto proceda come si deve.

Gli esperti vi diranno spesso come la riparazione di un ricevitore che funziona male sia sovente più difficile di quella di uno che non funziona affatto. Non c'è, infatti, in questo caso un metodo preciso e definito che possa portare alla identificazione del difetto, eppure i professionisti, ed anche molti dilettanti, riescono a mettere le mani sull'elemento difettoso in un tempo sorprendentemente breve, poiché conoscono quali sono le parti del circuito che possono provocare quel dato disturbo.

Se l'apparecchio ronza, ad esempio, è dai filtri che occorre iniziare i controlli, curando in maniera particolare i condensatori elettrolitici. Quando si ha a che fare con un amplificatore ad alto guadagno, non è male provare a sostituire le valvole con altre nuove, anche se quelle dell'apparecchio sono ancora capaci di funzionare e, esaminate con il prova-valvole, non rivelano difetti. Se si manifesta una distorsione, anche quando il controllo di volume è poco aperto, con novanta probabilità su cento il potenziale sulla griglia controllo di qualche valvole è eccessivo, mentre se la distorsione si manifesta soltanto quando il controllo di volume è molto aperto, questo potenziale sarà insufficiente.

La ricezione intermittente presenta un problema piuttosto compiesso al riparatore. Un deficiente contatto ai terminali di qualche condensatore fisso ne è spesso la causa, ed allora basta una saldatura a rimettere a posto le cose. Talvolta è il terminale stesso del condensatore che non stabilisce più un contatto sicuro con le armature, ed allora non c'è altro da fare che sostituire il condensatore difettoso con un altro dello stesso tipo e dello stesso esatto valore. Deficienti collegamenti alla massa, saldature instabili, valvola e resistenze difettose, possono essere a loro volta causa di questo disturbo.

Foto B - Un adattatore per prova valvole miniatura permette di eseguire il controllo delle basi delle valvole sul telaio. Basta inserire l'adattatore nello zoccolo della valvola e inserire la valvola nell'adattatore. Con questo sistema non vengono disturbati i collegamenti eseguiti sul rovescio dello zoccolo.

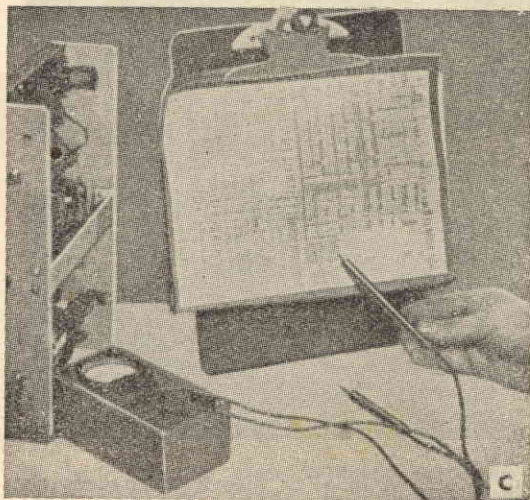



Foto C - Una pinza ferma-carte da ufficio, fissata ad una tavoletta di legno offre un ottimo supporto per tenere sott'occhio la tabella delle caratteristiche e gli schemi degli zoccoli delle valvole. La sua consultazione è indispensabile, allorché si tratta di eseguire il controllo di questo o quel circuito senza procedere a tentoni.

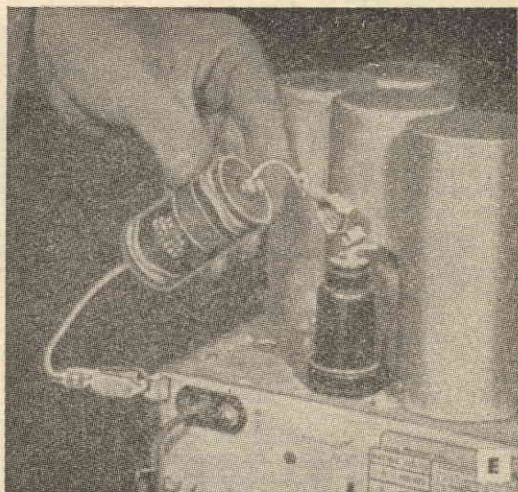
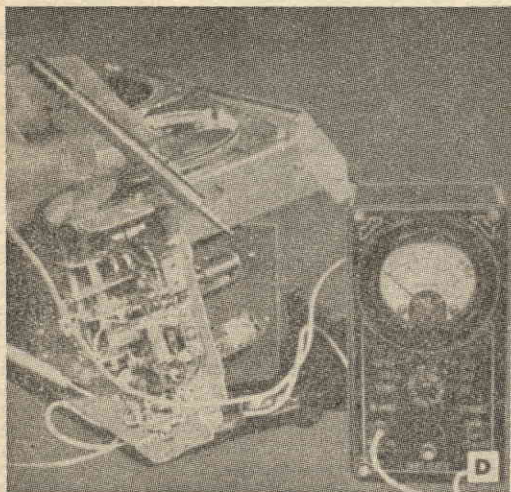



Foto D - La sistemazione sul banco dei telai degli apparecchi, mentre si esegue la prova del circuito, presenta spesso un problema, specialmente quando il circuito impiega le fragili valvole miniatura e sub-miniatura, che hanno bisogno di essere protette efficacemente da qualsiasi urto. Ordinari ferma porte in caucciù ed un pezzo di faesite possono tornare utili a questo scopo. In commercio si trovano anche supporti appositi per i vari telai, ma il loro uso è limitato ai professionisti. Costruirne uno, però, non è difficile.

Foto E - Una pila da 1,5 volt può essere usata nella maniera illustrata per aiutare a trovare lo stadio guasto in un radio ricevitore. Quando la pila è fissata con il lato negativo al telaio ed il positivo è usato per stabilire ed interrompere il contatto alla griglia della valvola, un rumore secco, il noto « click », dovrebbe essere udito nell'altoparlante, se gli stadi tra la valvola sotto prova e l'altoparlante sono efficienti. Il rumore è causato dal cambiamento nel potenziale di griglia dovuto al temporaneo collegamento alla batteria.

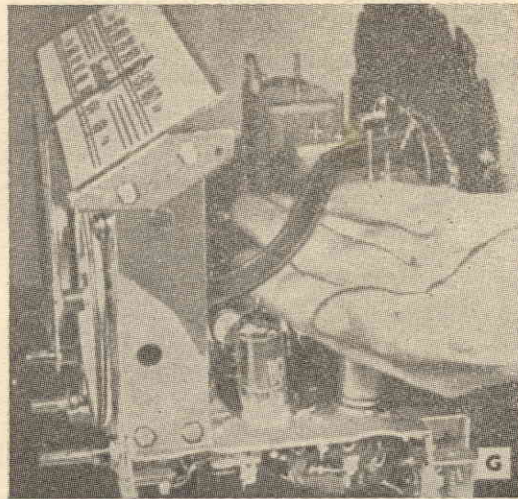
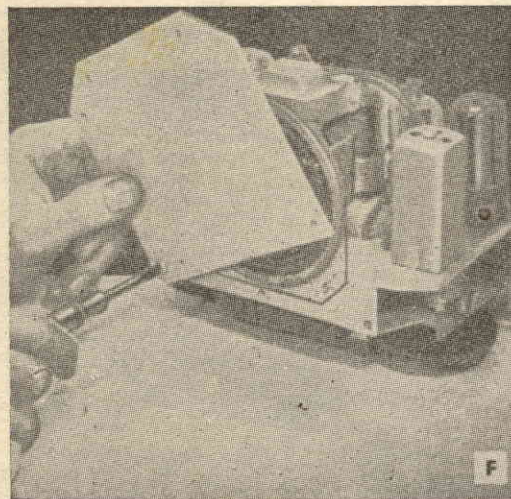



Foto F - Lavorando su piccoli apparecchi che hanno l'altoparlante fissato al telaio, si corre sempre il rischio di danneggiare il cono dell'altoparlante, tanto nel sollevare e capovolgere il telaio, quando nell'armeggiarvi intorno con questo o quell'utensile. Un coperchio di cartone sistemato provvisoriamente nella maniera illustrata risolve il problema. Tagliatelo delle misure sufficienti a ricoprire tutta l'armatura metallica del cono ed apritevi dei fori che vi permettano di fissarlo all'armatura stessa.

Foto G - Nel cambiare le valvole od eseguire riparazioni agli apparecchi a modulazione di frequenza, o in qualsiasi altro tipo di ricevitore per alte frequenze che impieghi una piattina a due conduttori tra i terminali di antenna e la bobina di antenna, controllate sempre la posizione di questa piattina prima di toglierla. La modifica della sua posizione potrebbe recare disturbi al funzionamento dell'apparecchio. Se dovete spostarlo o toglierlo momentaneamente, dovrete poi rimetterlo al suo posto esatto.

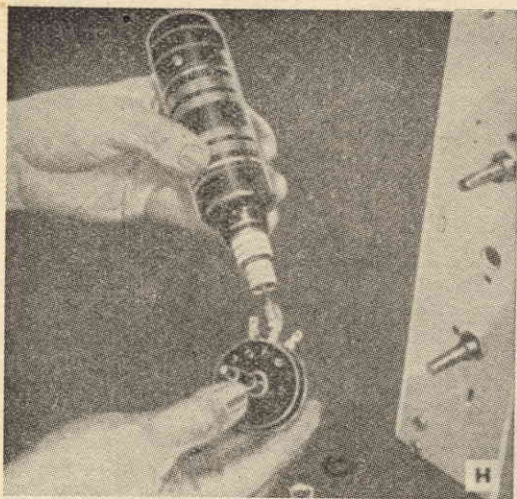



Foto H - Uno dei piccoli utensili elettrici a molti usi è eccellente per il banco del radiodilettante. Può essere usato per togliere la saldatura dai fori di un controllo di volume già usato, come nella nostra foto, per pulire fili e terminali prima di eseguire qualche saldatura, per pulire il punto del telaio nel quale fare le connessioni a massa, quando il telaio è usato come massa, e per una infinità di altri lavoretti. Se decidete di acquistarlo, acquistatene uno di potenza sufficiente a permettervi di usarlo anche come trapano, per l'esecuzione di fori nel telaio.

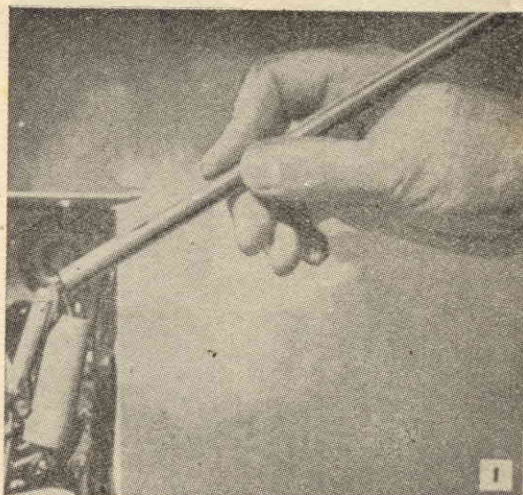



Foto I - Molti giunti mal saldati, così come resistenze o condensatori difettosi, possono essere identificati agevolmente, esplorando un po' loro intorno. Uno strumento ottimo per tale operazione è una bacchetta di fibra o di bachelite o di legno, comunque di materiale isolante. Non usate mai un cacciavite, per questo lavoro!

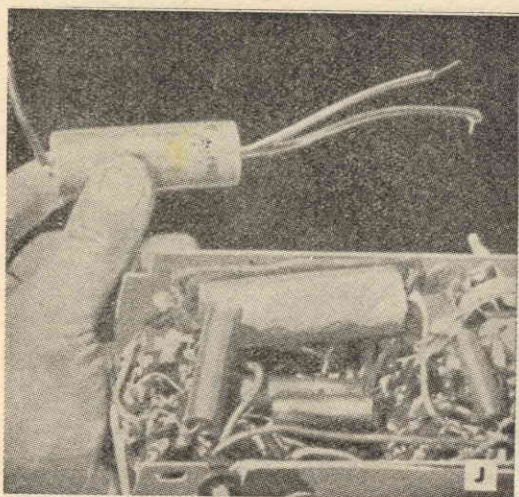



Foto J - Le piccole supereterodine a corrente continua ed alternata impiegano sovente un doppio condensatore di filtro del valore di circa 20-20 mfd. Poco a poco questi condensatori divengono inefficienti, con il risultato che il volume della resa diminuisce, mentre i rumori cominciano a far capolino. Quando tali inconvenienti si verificano, e le valvole sono in ordine, è utile rimpiazzare questo condensatore, ma, prima di muovere quello fuori uso, osservate attentamente la indicazioni della polorità. Il negativo, comune, in genere il filo nero, va al lato del basso voltaggio del circuito, mentre il positivo va all'alta tensione. Naturalmente il condensatore che lo sostituirà deve essere della stessa capacitanza e tarato per lo stesso voltaggio.

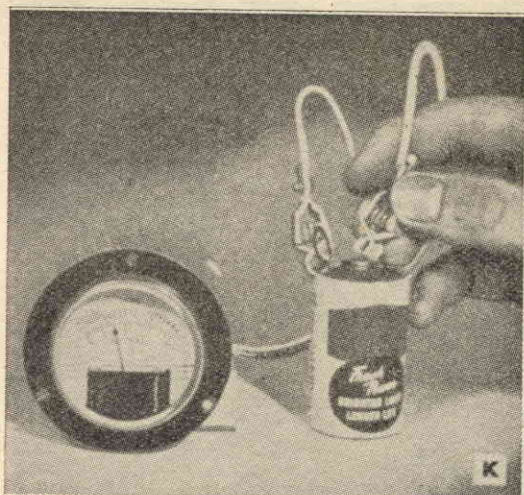



Foto K - I nuovi voltmetri a corrente continua possono essere controllati mediante una pila *nuova* da 1,5 volts. Questa prova permetterà di assicurarsi della polarità dello strumento, prima di collegarlo ad una sorgente di maggior potenziale che potrebbe danneggiare gravemente lo strumento stesso.

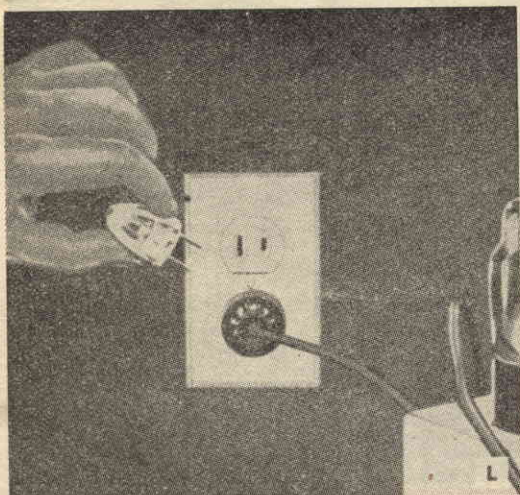



Foto L - Piccole lampade ad incandescenza, di 1/10 od 1/25 di watt possono essere usate soddisfacentemente su di una tavoletta per prova radio o su qualsiasi doppia presa a muro. Disponibili in tutti i negozi di materiali elettrici, queste lampadine daranno una indicazione od un avvertimento, annunziando che dalla presa nella quale sono inserite fluisce la corrente e impediranno che gli strumenti usati siano lasciati collegati quando non è necessario. Possono essere utili anche come lampade spia nel provare i vari stadi dei trasmettitori per dilettanti.

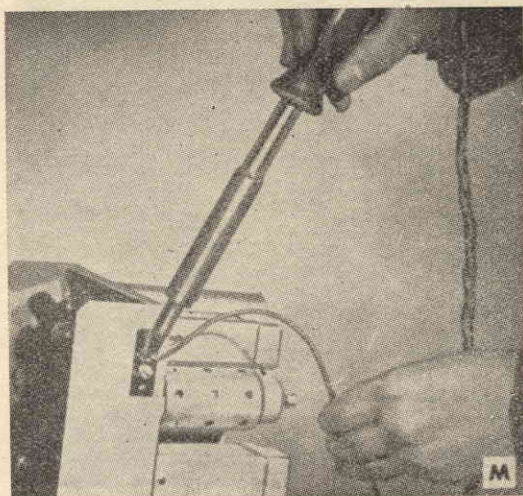



Foto M - Quando i collegamenti all'antenna ed alla terra non sono ben saldi, possono causare rumori antipatici in un radioricevitore. Se la filettatura è spanata nella striscia dei terminali terra-antenna, che in genere si trova sul retro del telaio, saldate direttamente un corto pezzo di filo al terminale ed il cavo di antenna o terra direttamente a questo.

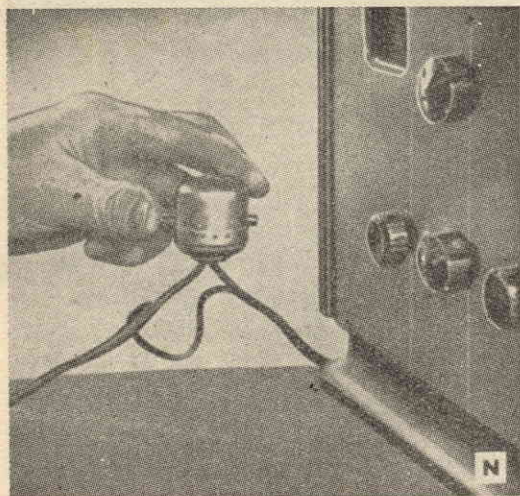



Foto N - Negli apparecchi nei quali interruttore e controllo di volume sono uniti, un interruttore addizionale inserito su di uno dei conduttori del cavo di alimentazione eviterà di attendere che le valvole riscaldino, lasciato che sia l'apparecchio ad un volume determinato sulla stazione desiderata. Tale accorgimento prolunga anche notevolmente la vita del controllo di volume e torna utile come riparazione di fortuna in caso di rottura dell'interruttore generale dell'apparecchio.

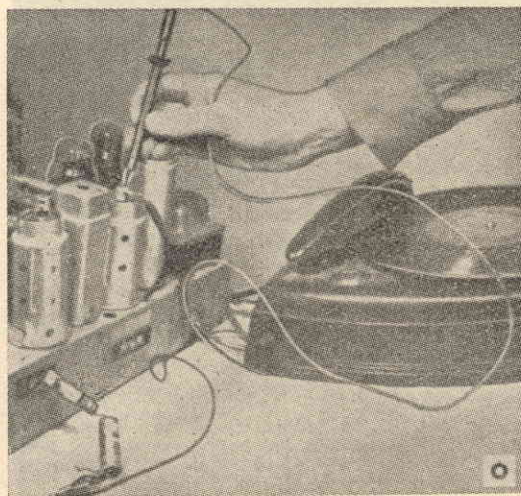



Foto O - Un suona dischi può esser collegato attraverso fili di prova alla bassa frequenza di un ricevitore per accertare l'origine di alcuni difetti. Notate che uno dei fili provenienti dal pick-up è collegato al telaio dell'apparecchio radio attraverso un condensatore da 0,05 mfd., mentre l'altro è collegato ad una punta esploratrice con la quale viene toccata la griglia della valvola usata come rivelatore ed amplificatore. Sono possibili controlli con questo sistema anche in altri punti del circuito,.

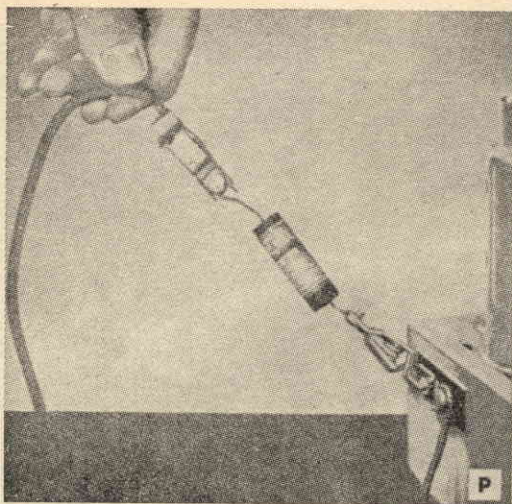



Foto P - La mancanza di selettività è qualche volta dovuta all'eccessiva lunghezza dell'antenna. Questo fatto può essere controllato agevolmente, ponendo in serie alla discesa dell'antenna un condensatore fisso di carta da 0,005 mfd., come indicato nella foto. Se la selettività risulti aumentata, il condensatore può essere lasciato al suo posto, come può esser ridotta la lunghezza dell'antenna. Tenete presente che nella lunghezza totale dell'antenna influisce anche quella della discesa. La selettività, ricordatelo, è importantissima, ora che le stazioni sono quasi sovrapposte e numerosi apparecchi dell'anteguerra, anche se sotto gli altri aspetti perfetti, ne difettano.

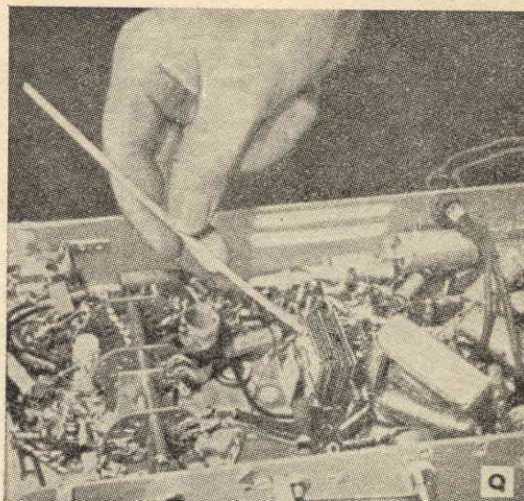



Foto Q - In molti apparecchi moderni, raddrizzatori al selenio del tipo indicato sono impiegati al posto della valvola raddrizzatrice. Sono soggetti ad un inconveniente, però: il danneggiamento del materiale attivo sulle piastre che li compongono a causa del surriscaldamento. E' bene, quindi, tenerli a distanza dagli altri elementi. Le aperture sul telaio poste al di sopra di questi raddrizzatori debbono essere lasciate libere per permettere la migliore ventilazione possibile.

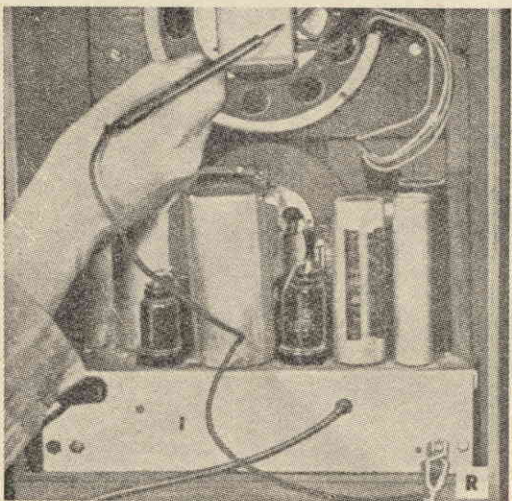



Foto R - Talvolta la ricezione può essere notevolmente migliorata ed il ronzio ridotto ponendo a terra il telaio dell'altoparlante su quello dell'apparecchio. Questo può essere provato collegando con un morsetto il cavo di una asticciola esploratrice al telaio e toccando con la punta la scatola dell'altoparlante.

Foto S - In alcuni altoparlanti dinamici una bobina è aggiunta per ridurre il ronzio sulla forma della bobina di campo. Questa bobina è fatta di un numero di spire calcolato per opporsi ad un voltaggio equivalente a quello che produce il ronzio e, per funzionare come si deve, è necessario che sia collegata in una maniera determinata. Se il ronzio è eccessivo, controllate questo avvolgimento, allo scopo di accertarvi che nel corso di qualche riparazione i suoi fili non siano stati invertiti.

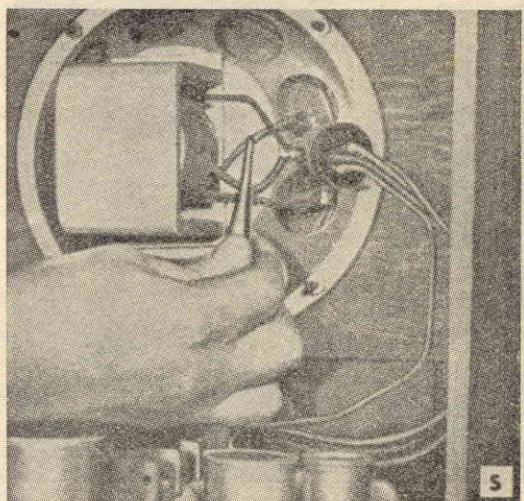
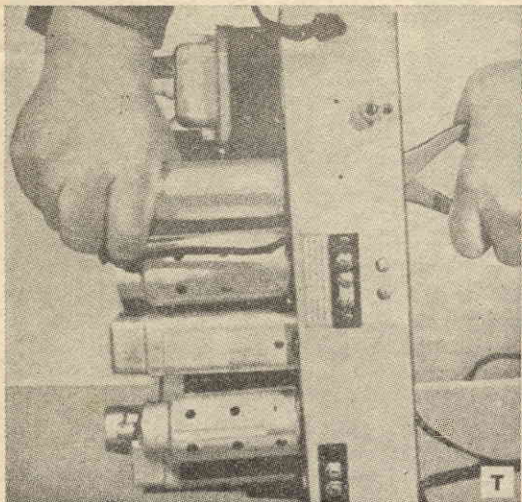



Foto T - Il ronzio in un radioricevitore può essere anche dovuto a difettosi collegamenti, laddove l'involucro di metallo del condensatore elettrolitico di filtro è posto a massa sul telaio. Togliete prima la spina all'alimentazione dalla sua presa di corrente, quindi impugnate con una mano l'involucro di metallo e servitevi dell'altra per serrare il dado di ritegno posto sotto il telaio. Naturalmente dovete fare un po' di attenzione per non danneggiare l'isolamento o rompere qualcuno dei fili di collegamento che sono sotto il telaio.

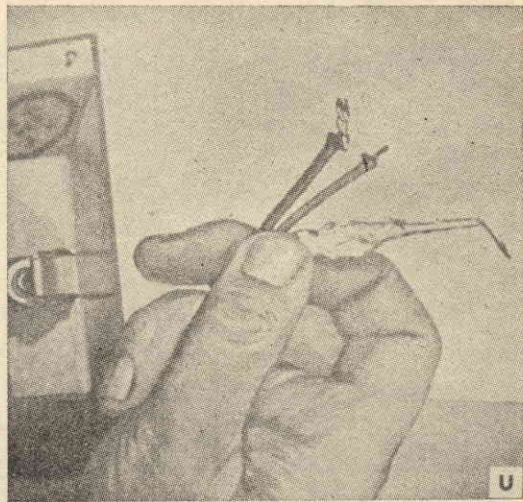



Foto U - Alcuni ricevitori di vecchio tipo hanno una resistenza nel cordone di alimentazione e spesso divengono inefficienti, perché questa resistenza viene a trovarsi a massa sul telaio. Come si noterà nella foto, detta resistenza ha un rivestimento di amianto; è proprio questo che si danneggia facilmente. Isolate con cura la resistenza in questione dal telaio e osservate che non si muova tirando il cordone.

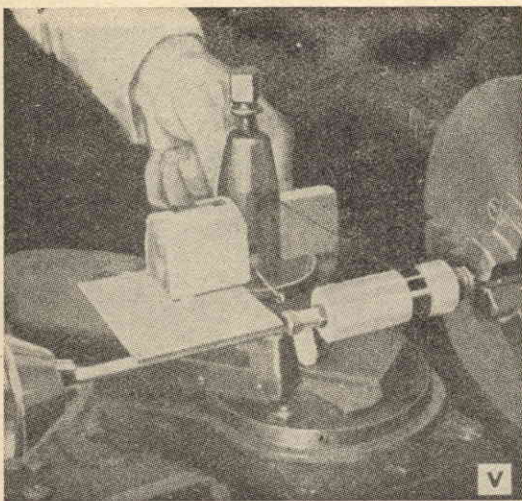



Foto V - Per quanto i radio-dilettanti usino quasi esclusivamente bobine avvolte a mano, alcuni sono tanto fortunati da possedere un tornietto ed un contagiri come quello illustrato. La bobina viene avvolta su di una forma di legno bene asciutto serrandola nel mandrino per mezzo di un'asta filettata passata nella forma stessa e tenuta da dadi ad ogni estremità. Alla estremità dell'asta verso la contropunta, è un eccentrico, tenuto anch'esso fermo da un dado, che ad ogni rotazione fa scattare il contagiri. Bobine su forma di bachelite possono essere avvolte con lo stesso sistema, inserendo un cono di legno in ogni estremità della forma.

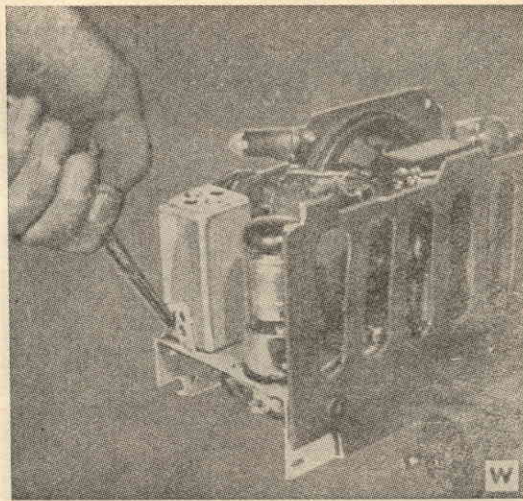
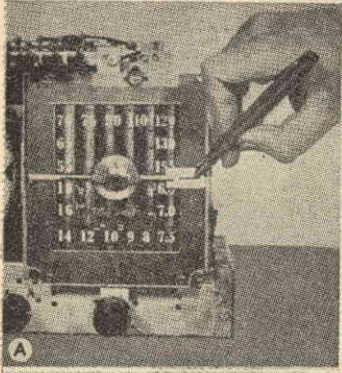
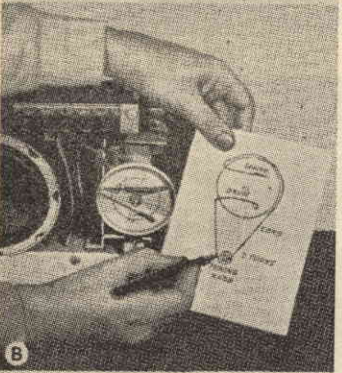



Foto W - Molti schermi per bobine hanno morsetti a scatto che pongono una tensione tra schermo e telaio, per garantire un buon contatore. Tali morsetti possono allentarsi e causare il fading o delle oscillazioni. Basta, però, aggiustare il contatto con un paio di pinzette per rimettere tutto a posto.

Le riparazioni alle scale parlanti non sono difficili, se vengono prese le precauzioni occorrenti ad evitare di disturbare il rapporto tra scala ed indice.

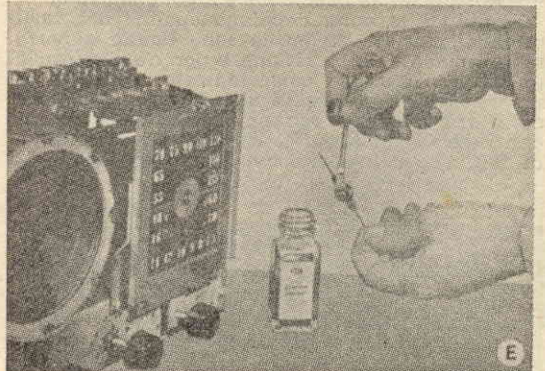
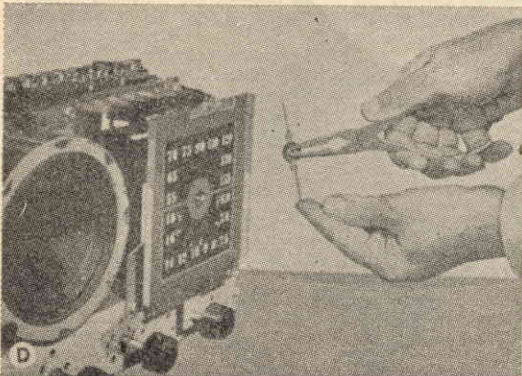
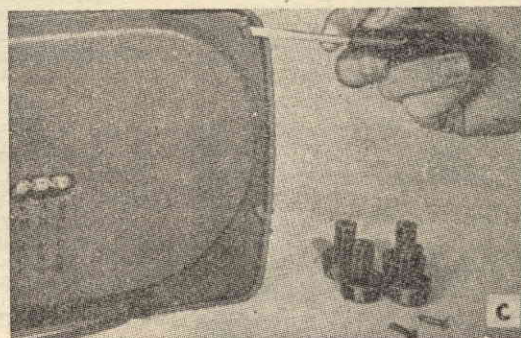
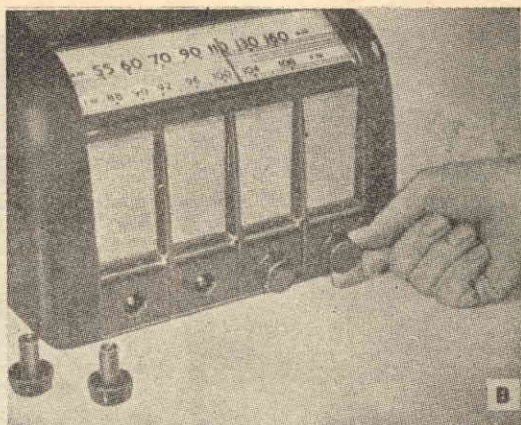
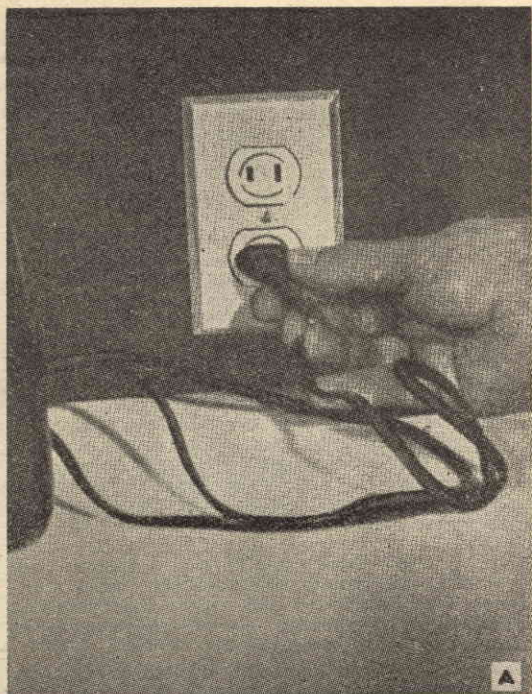
Un conveniente metodo per segnare la posizione dell'indice, prima di toglierlo dall'albero, è indicato nella foto A. Chiudete prima le piastre del condensatore variabile completamente, quindi attaccate sul quadrante una strisciolina di nastro adesivo e fate un segno direttamente opposto all'estremità dell'indice. Questo segno renderà semplisissimo il riporre l'indice in questione nella giusta posizione a riparazione ultimata.

Una volta tolti indice e lastre della scala, può manifestarsi la necessità di sostituire il cavetto di trazione, rivelandosi quello in opera logoro ed al termine della sua vita. In tal caso fate uno schema della posizione esatta del cavetto nei rispetti delle altre parti, segnando chiaramente la sua sistemazione intorno all'albero ed al tamburo, come indicato nella foto B, prima di togliere il vecchio: seguendo le indicazioni del disegno, non avrete alcuna difficoltà a rimettere a posto quello nuovo.

Anche se il cavetto vien trovato rotto, è raro che non si riesca a comprendere come funzionava e come era disposto, prima di toglierlo del tutto. Il dispositivo delle nostre foto è semplissimo; ve ne sono, è vero, altri con assai maggiori complicazioni, comunque la sostituzione di questo benedetto cavo offre sempre difficoltà assai relative. Quando poi non è rotto, ma è semplicemente allentato e slitta, una riparazione può esesre sovente eseguita tagliando una piccola porzione di una delle molle, come indicato nella foto C: quando questa molla alla estremità del cavetto viene ricollegata al suo gancio sule tamburo, terrà maggiormente teso il cavo, il cui attributo può essere ulteriormente accresciuto, impedendo ogni slittamento con il cospargerlo di resina o di una polvere detersiva da cucina.

Nella maggior parte dei casi, robusto filo da lenza può servire per sostituire momentaneamente un cavo spezzato, ma vi sono alcuni apparecchi che usano cavetti di tipo speciale, fatti di sottili fili di bronzo al fosforo intrecciati insieme o robusto cordoncino di lino. In questi casi per la sostituzione occorre l'opera di uno specialista che disponga dell'attrezzatura necessaria.

Se è l'indice ad essere lento, la riparazione potrà consistere nel serrare con l'aiuto delle pinze l'alloggio dell'albero, in modo che questi vi si adatti con maggiore frizione, come illustrato nella foto D. Qualche volta può esser necessaria anche l'applicazione di un po' del cemento usato per la riparazione dei coni degli altoparlanti (vedi foto E).

In tutti i casi, quando arriverete a rimettere l'indice sul suo albero, accertatevi che le piastre del condensatore viariabile di sintonia siano completamente chiuse e che l'indice sia bene allineato con il segno prima fatto. Riponete quindi l'apperecchio nel suo mobile con cura ed essicuratevi che le viti di ritegno del telaio sotto il mobile siano al loro posto.

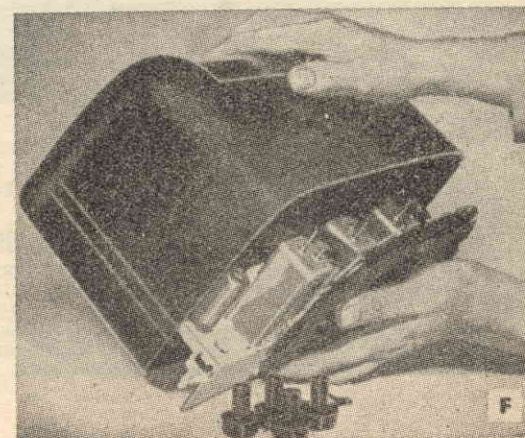
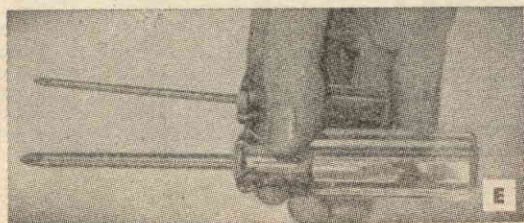
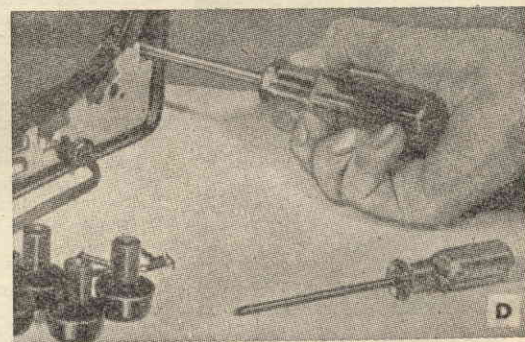
Prima di serrare definitivamente queste viti, abbiate ancora un'avvertenza: controllate che la lastra della scala sia ben centrata nell'apertura del mobile e che tutti gli alberi dei vari comandi risultino a loro volta centrati nei fori del pannello anteriore e ricordate che, se il telaio fluttua su supporti di caucciù, le viti in questione non debbono essere strette fortemente.

5 - Come togliere il telaio dal mobile

Ogni volta che in uno dei piccoli apparecchi domestici, oggi tanto diffusi, si debba eseguire qualche riparazione o qualche controllo, è necessario iniziare con l'estrarre il telaio dal mobile.

La prima cosa da fare in questo caso, *ricordatelo sempre*, è il togliere la spina dalla presa di corrente della rete di alimentazione, allo scopo di impedire ogni possibilità di scosse (*foto* A). Mai e per nessuna ragione si deve tentare di portare all'esterno il telaio, mentre la spina è ancora inserita.

La seconda cosa consisterà nello staccare dai terminali la terra e l'antenna, se sono usate. Alcuni modelli hanno nell'interno antenne a spirale, che debbono essere tolte, curando, nel far questo, di non rompere i sottili fili di collegamento.

E' quindi la volta delle manopoline dei varii comandi. Alcune di queste sono tenute a posto semplicemente dalla frizione, e non c'è che tirarle un po' per liberarle, come indicato nella *foto B*, ma altre sono munite di viti di bloccaggio, che occorrerà allentare con un cacciavite. In molti casi dietro ogni pomo si troverà una riparellina di feltro, che si dovrà conservare con cura, ri-

ponendola insieme alle altre in una scatoletta, nella quale potranno trovar posto anche le manopole stesse e le loro viti.

La maggior parte dei piccoli apparecchi con mobiletto in plastica hanno il pannello posteriore tenuto fermo da arresti a scatto. Nei mobili di legno questi pannelli posteriori, che in genere sono di cartone o di faesite, sono fermati con piccole viti. I fermi a scatto sono facilmente aperti con un cacciavite, come indicato nella *foto C*.

In molti dei più recenti apparecchi del tipo Philips viti sono usate anche per assicurare il telaio al mobile. Sono viti particolari, che hanno sulla testa una croce, invece del solito taglio, e per svitarle occorre lo speciale cacciavite, che può essere acquistato in tutti i buoni negozi di materiale per radiotecnici: la *foto E* ne illustra due misure diverse.

Sia queste viti che altre possono trovarsi sul retro del mobile di plastica, come nel caso della *foto D*, sia sul fondo.

Tolte tutte queste viti, potrete pensare a sfilare il telaio.

Attenzione però: prima le piastre del condensatore variabile *debbono essere chiuse*, agendo sull'apposita manopolina: ricordate pertanto di chiudere prima di togliere la manopolina della sintonizzazione.

Se siete certi che anche le piastre suddette siano chiuse, in modo da non interferire con le fiancate del mobiletto, tenete questo e il dorso del telaio nella maniera indicata dalla *foto F* e fate scivolare fuori il telaio stesso dolcemente, in modo da non sottoporre a sforzi l'indice del quadrante ed altre parti, che potrebbero rompresi o piegarsi.

QUANDO L'APPARECCHIO E' DI MISURE PIU' GRANDI

Quando si tratta di togliere il pesante telaio di un apparecchio di mole maggiore delle piccole supereterodine portatili, occorre procedere con ancora maggiore attenzione, perché bobine, fili dei collegamenti e componenti del circuito sono soggetti a subire danni non indifferenti se l'operazione non è condotta a termine come si deve. Il dilettante della *foto G*, per dirne una, sta operando in una maniera tale da far venire addirittura i brividi ad un esperto: sta sollevando e tirando fuori il telaio facendo forza su di un condensatore elettrolitico, che può allentare o danneggiare con il suo modo di agire. Danni altrettanto gravi potrebbero derivare ad una bobina, se venisse trattata in quel modo.

La corretta maniera di agire è illustrata nella *foto H*, che mostra come si debba far forza sul telaio stesso e non sulle parti su quello montate, nessuna delle quali è stata prevista per l'uso di impugnatura. Ce n'è una sola che potrebbe sopportare lo sforzo: il trasformatore di alimentazione e, disgraziatamente, l'apparecchio fotografato, come molti altri apparecchi moderni, non ha alcun trasformatore del genere.

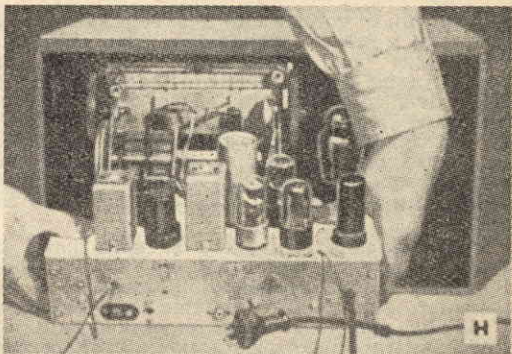
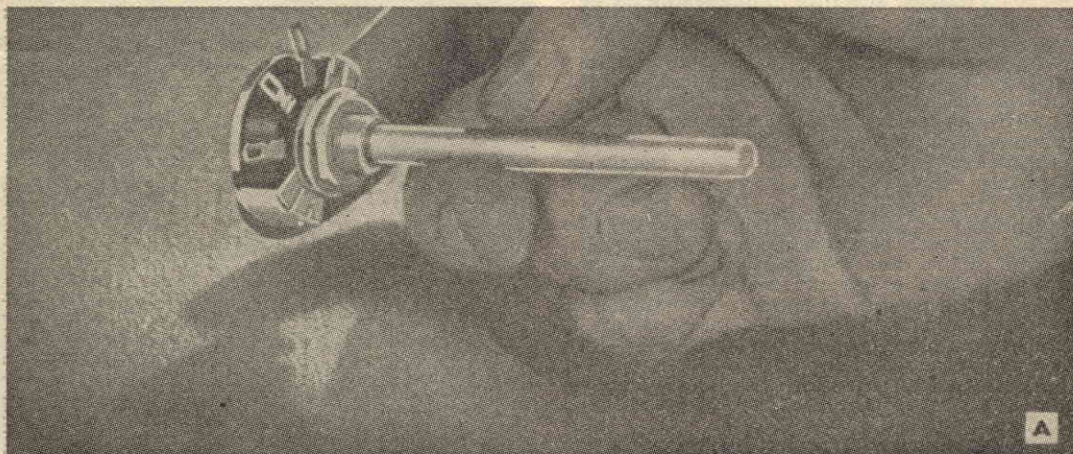
Moltissimi telai di ricevitori di mole grande o media sono fissati al mobile per mezzo di bulloni o di viti a ferro e riparelle. Per togliere i bulloni servono benissimo robuste pinze, del genere di quelle della *foto I*.

In più di un caso, poi, il fabbricante ha previsto dei supporti di caucciù per il telaio, in modo da assorbire eventuali vibrazioni; questi supporti vanno accuratamente rimessi a posto, quando il telaio viene sistemato di nuovo nel suo mobile. Quando questi supporti sono usati, le

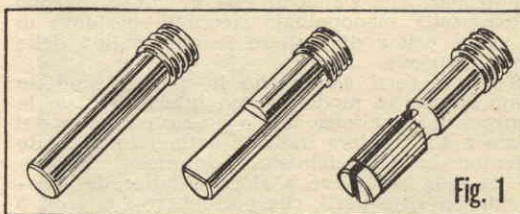
(*Segue a pag.* 26)

G

H

I

6 - La sostituzione del controllo volume

I controlli di volume e di tono consistono di un contatto, o braccio, mobile, che scorre su di una resistenza (vedi *foto A*). A causa della continua frizione, questo elemento tende a logorarsi ed a divenire inefficiente ed in certi tipi può verificarsi l'inconveniente di un difettoso contatto tra i terminali dei collegamenti ed il braccio. Inoltre, se, per un qualsiasi difetto, fluisce una corrente superiore a quella prevista, l'elemento resistente può bruciarsi, come qualsiasi altra resistenza.

E' molto facile controllare se nella parte in questione tuto va bene o no: un buon controllo di volume deve dare un'azione regolare e far aumentare e diminuire il volume senza intervento di altri rumori e senza improvvisi salti del suono. Purtroppo ciò sovente non accade, perché, come abbiamo accennato, questi elementi sono causa di un buon numero di disturbi e sono soggetti a logorarsi con una certa rapidità. Come regola, se il vostro apparecchio produce dei rumori indebiti quando girate la manopolina del volume, è evidente che il controllo è difettoso e che deve essere rimpiazzato. Qualora, girando sia in un senso che nell'altro la manopolina, non sia avvertibile alcuna differenza nel volume dell'uscita, od una differenza insignificante, è probabile che ci sia una rottura nella resistenza, in prossimità di uno dei terminali. Se il volume, invece, facesse un balzo improvviso, mentre voi agite sulla manopolina di comando, ciò indiche-

---

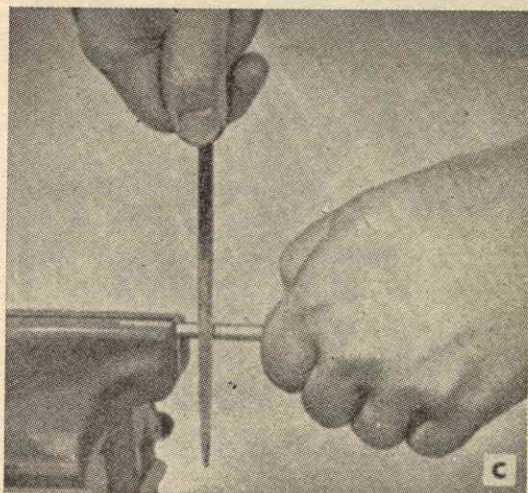
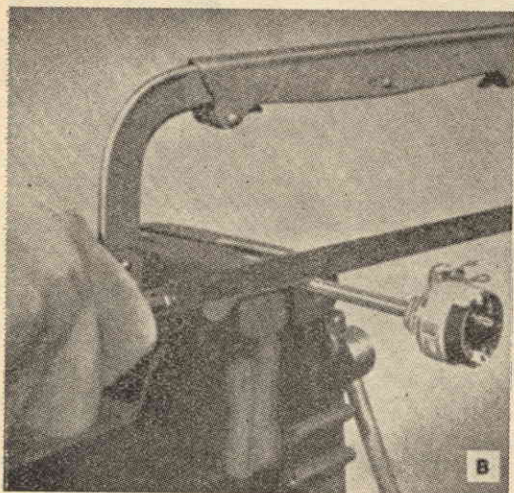
Come togliere il telaio dal mobile (*segue da pagiua 25*)

viti per il montaggio del telaio non debbono essere molto serrate, lasciando così al telaio stesso la libertà di fluttuare, cosa necessaria a vari ricevitori e soprattutto ai grandi amplificatori usati a scopo pubblicitario.

Se l'altoparlante non è fornito di un cavo terminante in una spina da infilare in un'apposita presa posta sul telaio, è necessario normalmente svitare le viti usate per il suo fissaggio e togliere dall'apparecchio, insieme ai telaio, l'altoparlante stesso, per quanto in alcuni apparecchi più piccoli questo cavo sia lungo tanto da permettere di estrarre il telaio, lasciando l'altoparlante al suo posto.

Gli apparecchi che hanno la scala mobile inclinata, e ve ne sono numerosi di questo tipo, hanno altre viti che debbono essere tolte: quelle che tengono a posto il dispositivo della sintonia.

In questi apparecchi di maggior mole è difficile che debba essere tolto il telaio dal mobile per sostituire una valvola, ma debbono ugualmente essere prese tutte le precauzioni dette all'inizio del capitolo e soprattutto deve essere staccata la spina dalla presa di corrente che alimenta l'apparecchio. Se vi accadrà poi di dover togliere il telaio dal mobile, non tagliate mai i cavi che passano attraverso fori nel mobile aperti: guardate bene e troverete che ogni cavetto ha una conveniente spina alla sua estremità, che potrete sfilare dalla sua presa. Nel far questo, segnate con un segno di riconoscimento ogni cavetto ed ogni presa, per evitare poi di far confusione tra loro.

Vi sono anche degli apparecchi nei quali, prima di poter togliere il telaio, occorre togliere l'indice mobile della scala di sintonia, poiché questo si trova al di fuori di un foro aperto nel mobile, così come fanno le lancette degli orologi. Se la scala è montata direttamente sulla base del telaio, è generalmente fissata anche al pannello anteriore del mobile con qualche vite, per rafforzare l'insieme ed eliminare la possibilità di vibrazioni. In alcuni casi tiranti metallici e strisce di legno sono impiegati come rinforzi del telaio.

rebbe senza possibilità di errore che la resistenza è logora fino ad essere inservibile o che altri difetti interni si sono verificati.

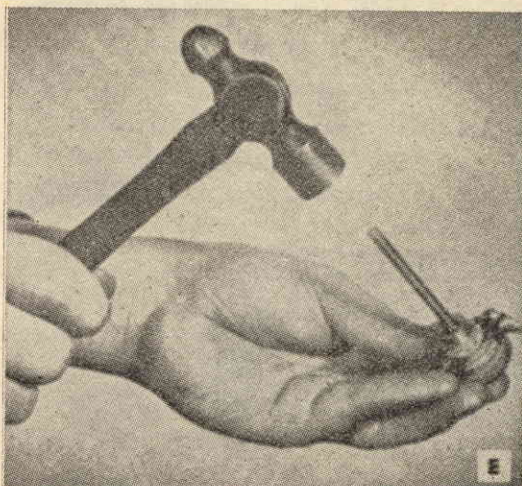
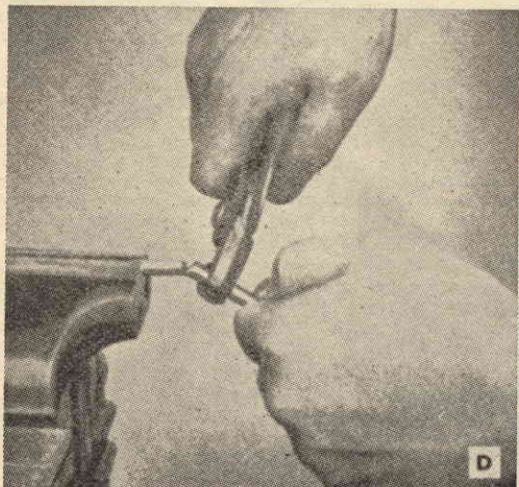
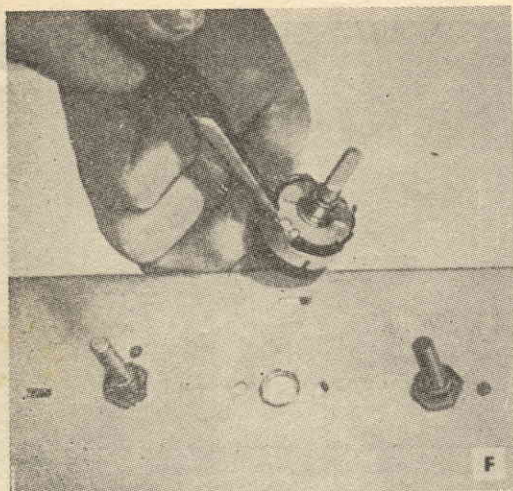
Per accertare le condizioni di un controllo di volume nessun ommetro od altro strumento di misura è indispensabile, per quanto un ohmmetro possa tornare di buona utilità e possa essere usato da coloro che hanno l'esperienza necessaria per farlo. Connettendo, infatti, le due punte esploratrici dello strumento una al terminale del braccio mobile e l'altra a uno dei terminali sulla striscia della resistenza, l'operatore può rendersi conto rapidamente dello stato del contatto tra braccio ed elemento resistente, ma si ricordi che per far questo l'apparecchio deve essere prima isolato dalla rete di alimentazione, poi i fili del circuito debbono essere dissaldati dai terminali del controllo di volume per evitare di avere cammini in shunt che falsificherebbero i risultati della letura.

Il volume della resistenza indicato dall'ommetro deve variare uniformemente e regolarmente, mentre l'albero del controllo viene fatto roteare, e l'indice dello strumento non deve fare balzi, se tutto è in ordine. Se la resistenza cambia lentamente su di una porzione del controllo e rapidamente sull'altra, questo non significa che qualche difetto sia presente: può darsi che il costruttore, per ragioni particolari, abbia voluto proprio questo. Al contrario se il valore della resistenza oscilla avanti e indietro, mentre il controllo viene fatto roteare, è definitivamente provata l'esistenza di un contatto difettoso tra il contatto del rotore e la striscia della resistenza e non c'è altro da fare che sostituire il pezzo.

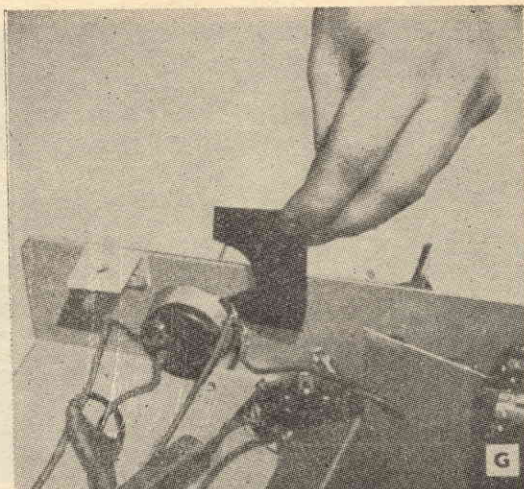
Quando si debba giungere a tanto, è necessario fare uno schizzo del pezzo e dei suoi collegamenti, prima di toglierlo dalla base del telaio. Segnate il colore di ogni filo e ricordate che niente vi aiuterà ad evitare errori nelle connessioni durante l'istallazione del nuovo controllo di volume, quanto il potervi servire di uno schema pratico.

Quanto ad accertarvi che, recandovi dal fornitore, questi vi dia una elemento adatto al vostro apparecchio, la cosa è semplicissima: dategli il nome della ditta costruttrice ed il numero del tipo del vostro apparecchio o del pezzo da sostituire e novanta casi su cento saprà consigliarvi nel migliore dei modi. Qualora il vostro appa-

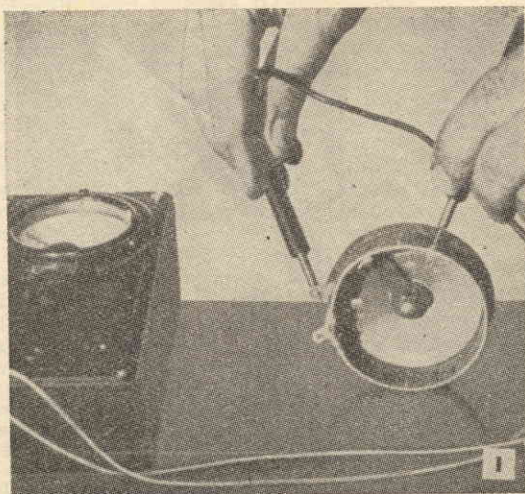
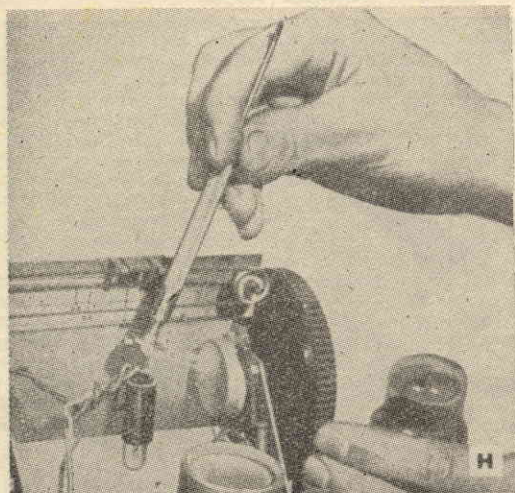
F

G

recchio fosse di un ditta o di un modello poco noti, portategli la parte da sostituire, dopo aver fatto lo schema del quale abbiamo prima parlato.

Ogni volta che sarà possibile, cercate di ottenere un controllo di volume della stessa marca e dello stesso tipo, non solo dello stesso valore, del vostro: se il vostro apparecchio è di una marca seria, troverete senz'altro il sostituto. D'inciso, quando dovrete acquistare un apparecchio, non fatevi sedurre da una piccola differenza in meno nel prezzo di costo, ma date sempre le vostre preferenze ad apparecchi di marche ben note, anche per essere sicuri di trovare in seguito tuti i pezzi di ricambio che possano occorrervi, perché non c'è cosa più odiosa di veder ridotto al silenzio un ricevitore, altrimenti capace di funzionare ancora per anni, solo perché non si trova una valvola da sostituire a quella che si è bruciata! Le ditte veramente serie, quando lanciano sul mercato un nuovo modello, si preoccupano sempre di approntare anche tutti i ricambi che ai loro clienti possono occorrere.

Dimenticavamo un'avvertenza necessaria, se pur tanto logica da essere quasi inutile: se il controllo di volume del vostro ricevitore ha l'interruttore generale incorporato, accertatevi che anche quello destinato a sostituirlo abbia questo interruttore.

Nel montaggio del nuovo pezzo è importante controllare il braccio mobile di quello vecchio, specialmente se la sostituzione avviene su di un apparecchio di tipo un po' antiquato, per determinare se è posto a terra o meno. Naturalmente se possedete uno schema elettrico del vostro apparecchio, potrete vedere da questo se il terminale di centro è a massa, ma se non avete lo schema state attenti. perché in alcuni tipi questo collegamento avviene automaticamente nel montaggio al telaio. Ci sono in commercio molti controlli di volume, studiati per essere usati su ricevitori di più tipi, ed alcuni hanno il braccio di contatto isolato dal tallone di montaggio. Per determinare questo particolare, usate un ohmmetro od una lampadina da pila tascabile, collegata in serie con una pila a secco, in modo da costituire un prova circuiti. Se trovate una continuità tra uno qualunque dei terminali e l'albero del vecchio controllo, sarà necessario provvedere ad un collegamento che ponga quel termi-

H

I

nale a massa sul telaio. Accertatevi di aggiungere questo collegamento allo schema che avete fatto; se usate per la sostituzione un duplicato del pezzo sostituito, ricordate che questo avrà anche la connessione interna suddetta, mentre non l'avranno, invece, quei pezzi ad uso generale cui abbiamo accennato.

Nel montare il nuovo pezzo sul telaio, stringete il dado di bloccaggio quanto è possibile per impedire all'unità di girare durante l'uso. Se quel dado non è ben stretto, l'intero elemento girerà insieme alla manopola e probabilmente romperà i fili di collegamento. Vi sono anche alcuni tipi che hanno delle linguette di metallo o di fibra destinate a impegnarsi in piccole aperture fatte nel telaio per tenere il controllo in giusta posizione, impedendogli ogni movimento. Se questo è il caso, curate che la linguetta sia nel suo alloggio, prima di serrare il dado nel montaggio finale.

Gli elementi che si usano per la sostituzione devono avere il valore dell'elemento originale, ma alcune volte la loro forma differisce. Se quello che contate di usare dovrebbe essere di dimensioni maggiori di quello da sostituire, accertatevi che ci sia il posto necessario al suo montaggio, prima di acquistarlo, altrimenti potreste dovervi dare un bel da fare prima di trovare la maniera di sistemarlo al suo posto.

In genere gli alberi dei controlli di volume sono di una delle forme di *figura* 1. Poiché quelli destinati a servire per le sostituzioni debbono adattarsi, come abbiamo detto, a vari tipi di apparecchi, la lunghezza del loro albero deve essere ritagliata a misura, operazione che va fatta con tutta la cura possibile per evitare di danneggiare la unità. Il sistema più sicuro è quello di misurare l'albero del vecchio, riportare questa misura sul nuovo e recidere la parte in più, tenendo l'eccesso serrato tra le ganasce della morsa, che serviranno anche di guida alla lama del seghetto, come illustrato dalla *foto B*.

Alcuni alberi sono di materiale tenero, e possono essere limitati con facilità al punto giusto, come illustrato nella *foto C*, e poi spezzati per portarli alla misura occorrente (*foto D*). Alcuni altri hanno alberetti separati che debbono essere infissi nell'unità prima del montaggio (*foto E*). Quest'ultimi sono assai comodi per il riparatore e lo sperimentatore, in quanto si trovano per loro alberi di ogni tipo, così che è semplicissimo adattarli all'apparecchio sul quale si vogliono istallare: non c'è che da scegliere l'albero adatto.

Sempre a proposito degli esemplari destinati a apparecchi di tipo diverso, notiamo ancora che è difficile che abbiano l'interruttore incorporato. L'inconveniente, però, è facilmente superabile: non c'è che da rimuovere la piastrina posteriore e sostituirla con una con l'interruttore, piastrina che può essere fissata permanentemente all'unità piegando le linguette di ritegno, come in *foto F*.

Quando i terminali del nuovo pezzo sono molto vicini al telaio o ad altri componenti, e si teme per un contatto indebito, un pezzo di sottile materiale isolante, come ad esempio tela verniciata, tagliato nella forma indicata in *foto G* può essere posto tra i terminali in questione ed il telaio per impedire ogni inconveniente.

La *foto H* illustra una riparazione di emergenza per evitare, od almeno ridurre al massimo, i rumori prodotti da questo benedetto controllo di volume. Prima di tutto l'apparecchio va isolato dalla rete di alimentazione, staccando la spina, quindi vanno dati alcuni leggeri colpi all'involucro dell'elemento, facendo girare contemporaneamente la manopolina in avanti ed indietro piano piano.

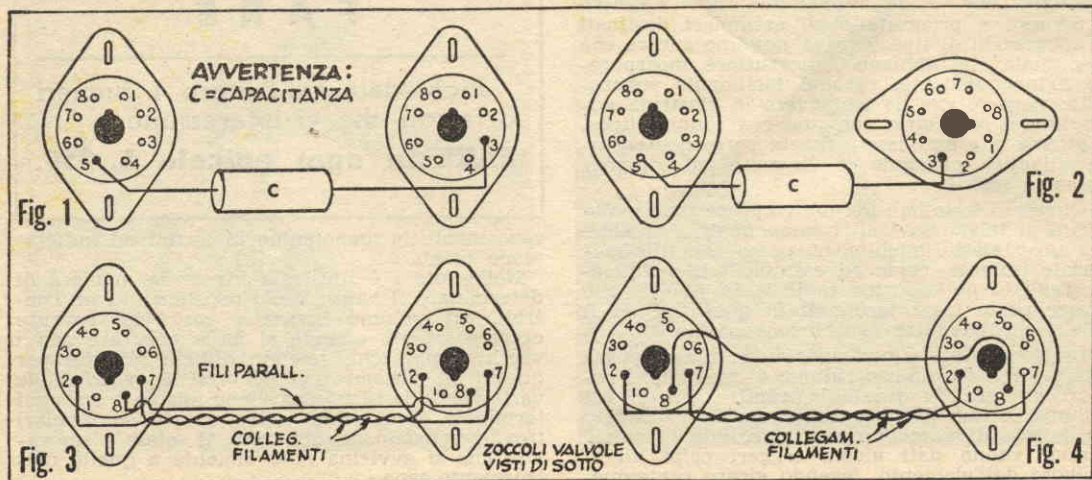
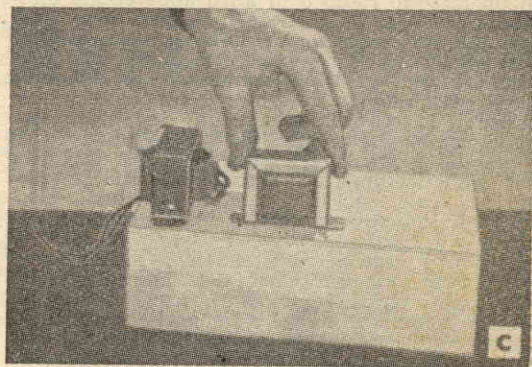
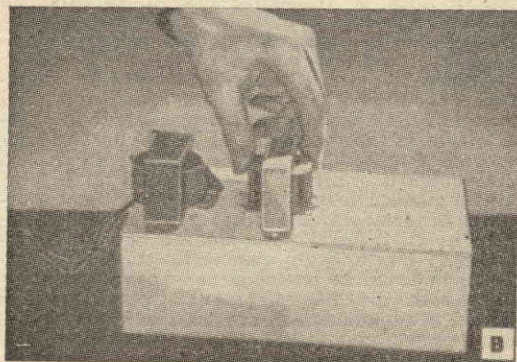
Nella *foto I* è illustrata invece la maniera di determinare il valore della resistenza di un controllo di volume bruciato, cosa che sovente occorre sapere, quando si ha a che fare con i vecchi apparecchi, essendo difficile trovare per questi gli schemi elettrici con i valori delle varie parti: la resistenza viene misurata tra ogni terminale ed il punto della rottura ed i valori trovati vengono poi sommati. Il totale è un valore che si avvicina notevolmente a quello dell'elemento sano.

7 - L'esecuzione dei collegamenti in un circuito

Lo studio e la progettazione della corretta maniera di disporre i vari componenti sono una cosa della massima importanza, sia che abbiate in mente di costruire un ricevitore, sia che pensiate a qualsiasi altro apparecchio elettronico, poiché sovente una cattiva disposizione è di per se stessa causa di un funzionamento insoddisfacente, anche se non vi sono errori nel circuito e nei collegamenti. Naturalmente vi sono casi nei quali la disposizione è più critica e la sua importanza maggiore.

Se avete la fortuna di aver sott'occhio uno schema pratico dell'apparecchio che intendete montare, il problema è in realtà risolto, poiché le parti vi sono indicate disposte nella maniera che si è dimostrata alla prova dei fatti migliore, e di conseguenza non avete che da seguirlo, disponendo sul telaio gli zoccoli delle valvole nella maniera indicata e curando che gli indici centrali dei singoli zoccoli si trovino orientati come nell'illustrazione. Queste due avvertenze vi consentiranno di mantenere nei minori limiti possibili la lunghezza dei collegamenti, cosa necessaria per evitare indesiderate oscillazioni, che si traducono in una serie di rumori, al posto del nitido segnale che desiderate avere nell'altoparlante o nelle cuffie del vostro apparecchio.

Osservate ad esempio la *figura* 1, che rappresenta due valvole orientate in maniera identica: il piedino 5 della prima è collegato al 3 della seconda ed un condensatore fisso è inserito sul collegamento. Indubbiamente con questa disposizione si ottiene uno dei più corti collegamenti possibili, pur evitando di incrociare con il filo gli altri terminali, facendolo loro passar sopra. La *figura* 2, però, vi mostra che, pur senza spostare le valvole, ma solo con il farne rotare una, è possibile ridurre ancora la distanza tra i due piedini e ottenere un collegamento più diretto. Nello schema pratico non è sempre possibile indicare collegamenti corti, poiché ciò renderebbe necessario far loro incrociare troppi altri fili ed altre parti raffigurate sul disegno, tuttavia le cose sono sempre studiate in modo da consentire collegamenti brevi ed il costruttore, specialmente per quanto riguarda i collegamenti griglia-placca della valvola, dovrebbe curare di tenerli più diretti che è possibile. L'uso di filo per collegamenti isolato, o di quei tubetti di plastica o tela verniciata noti sotto il nome di « spaghetti », eviterà ogni pericolo di cortocircuito nei punti del telaio nei quali si verifica un affollamento di fili e di parti.

In alcuni casi il far correre un filo dritto tra le parti da collegare non è il procedimento migliore. La cosa, anzi, è talvolta da evitare. I collegamenti di griglia e placca, ad esempio, non dovrebbero mai essere paralleli, e questo non è il solo caso nel quale il parallelismo è sconsigliabile. Osservate, ad esempio, la figura 3: un filo unisce i terminali n. 8 delle due valvole. E' corto, è vero, ma è disposto parallelamente ai collegamenti dei filamenti delle due valvole ed in alcuni casi ciò significherebbe un notevole ronzio nell'altoparlante. Lo sperimentatore può facilmente accertare come il far percorrere al

filo in questione una strada meno diretta, quella indicata in *figura* 4, ad esempio, dia risultati più soddisfacenti.

Regole fisse è difficile darne, ma gli esperimenti che potrete fare nel collegare gli apparecchi che costruirete man mano, serviranno a dirvi qual'è caso per caso la soluzione migliore. Tenete presente che dallo schema pratico non dovete cercar di trarre indicazioni circa il percorso del segnale nel circuito, o comunque di natura teorica, ma semplicemente consigli circa la miglior maniera di disporre le varie parti, insieme all'identificazione dei fili che a queste portano. Come regola generale tenete presente che non è necessario darsi da fare per limitare la lunghezza dei collegamenti ai filamenti: questi possono benissimo esser fatti correre anche tutto intorno al telaio per lasciar posto libero agli altri.

Nel collegare un circuito radio è buona norma iniziare il lavoro dal circuito dei filamenti, quindi provvedere alla sistemazione dei vari condensatori e delle resistenze. La maggior parte delle resistenze e dei condensatori fissi sono forniti di fili ai loro capi, che possono essere usati direttamente per l'esecuzione dei collegamenti. I condensatori fissi a bassa capacitanza sono generalmente del tipo « mica » e consistono di lastrine di stagnola o di ottone con fogli di mica per dielettrico ed hanno un rivestimento di bachelite o materiale simile che li protegge dalla umidità. I condensatori tubolari fissi di carta hanno una capacitanza maggiore e consistono in una striscia di carta cerata o paraffinata arrotolata tra due strisce di stagnola. L'estremità contrassegnata da un anello nero va generalmente al lato massa del circuito.

QUANDO LA POLARITA' E' IMPORTANTE

I condensatori elettrolitici sono generalmente più grandi dei condensatori di carta. Consistono di un condensatore fisso, nel quale il dielettrico è un sottile strato di gas formato sulla superficie di un elettrodo di alluminio da un liquido od una pasta, l'elettrolita. Quando si deve collegare in un circuito un condensatore elettrolitico, è sempre indispensabile rispettare la polarità. Generalmente il filo nero indica il negativo, il filo rosso il positivo. Se i fili sono dello stesso colore, vedrete che sull'involucro del condensatore c'è sempre qualche segno che consente di riconoscerli in modo da evitare di incorrere in errori nel montaggio.

Nei tipi a più sezioni i valori della capacitanza ed il codice dei colori dei vari fili appaiono sull'nvolucro unico delle varie unità, involucro che può essere di cartone o di metallo. Questi condensatori sono sempre montati in posizione verticale sulla base del telaio.

I condensatori variabili usati per sintonizzare l'apparecchio hanno comunemente piastre di alluminio suddivise in due o più sezioni. Una delle piastre è fissa, mentre l'altra può essere fatta roteare, cosicché le aree fronteggiantesi delle piastre possono esser fatte variare, modificando la capacità di immagazzinamento — la capacitanza — di energia elettrica del condensatore. Il gruppo delle piastre rotanti va sotto il nome di rotore, e generalmente è sia dal punto di vista elettrico che meccanico comune con il telaio. Il gruppo delle piastre fisse, lo statore, è indicato in molti circuiti dalla lettera S. Da dielettrico funge generalmente l'aria.

I trimmers sono condensatori semi-variabili, la cui capacitanza può esser modificata serrando più o meno una vite.

Il valore della capacitanza dei moderni condensatori variabili è sempre stabilito dal fabbricante e non può esser determinato contando il numero delle piastre.

LA DISPOSIZIONE DELLE PARTI

Quando non avete a disposizione uno schema pratico dell'unità che intendete costruire, è bene avere il mezzo di esaminare le fotografie dell'apparecchio o dello strumento in questione, notando su queste accuratamente come sono sistemate le varie parti sulla base del telaio. Ciò vi aiuterà ad eseguire il vostro piano almeno per quanto riguarda le parti come bobine, trasformatori, impedenze e valvole, che generalmente si trovano, insieme al condensatore variabile, sul telaio e vi potrà indicare anche la posizione dell'interruttore generale e dei controlli di volume e di tono.

Se sulla base del telaio venissero montati due trasformatori nella posizione indicata dalla foto B, cioè orientati parallelamente l'uno all'altro, il risultato sarebbe un ronzio, che potrebbe esser prodotto dall'avvolgimento di uno, influenzato dal campo magnetico dell'altro. Ciò può accadere sia nei circuiti di alta frequenza (AF=RF = radio-frequenza), sia nei circuiti di bassa frequenza (BF - Attenzione con i circuiti in inglese, nei quali la bassa frequenza « audiofreguency » è indicata AF, cioè come da noi l'alta, mentre l'alta frequenza è indicata RF = radio frequency). Per evitare quasto difetto troverete che una buona progettazione mostrerà sempre le unità in questone montate ad angolo retto l'una rispetto all'altra, come indicato nella *foto C*.

Ricordate che è cosa importantissima seguire strettamente le indicazioni circa quanto concer-

ne il valore delle singole parti nella costruzione di un circuito radio o di altro apparecchio elettronico, perché le parti in questione sono state scelte con la massima cura in vista del miglior funzionamento possibile. Per esempio, se il realizzatore usa un trasformatore di potenza erogante un voltaggio maggiore o minore di quello indicato, l'apparecchio in alcuni casi funzionerà ugualmente, ma in altri ciò può significare distorsione, oscillazione e gracchiamenti tutt'altro che simpatici, oppure il silenzio assoluto. La stessa cosa vale per altri componenti tutti, controlli di volume, resistenze, impedenze, capacitanze e via dicendo.

Se per la costruzione prendete le mosse da un articolo nel quale gli schemi e le indicazioni sono state fatte per i principianti, troverete inclusi schemi elettrici e pratici e fotografie fatte direttamente sulla scorta del prototipo realizzato dall'autore. In tali casi unica vostra preoccupazione deve essere quella di usare le parti indicate nell'articolo e di seguire punto per punto le istruzioni che vi vengono date. Molti principianti, ed anche molti esperti — anzi quasi più questi che quelli, perché chi ha una certa esperienza sa quanto la cosa sia utile — usano matite colorate per passare sopra ad ogni tratto man mano che viene eseguito il collegamento da quel tratto indicato. In questa maniera si è certi di non ometterne nessuno. Se in qualche punto il principiante si trova confuso e non sa bene come fare, è consigliabile che prima di continuare chieda consiglio ad un esperto, evitando assolutamente di eseguire collegamenti alla cieca, dei quali non si è ben reso conto.

Prendete inoltre l'abitudine di controllare continuamente lo schema pratico con lo schema elettrico, rivolgendo l'attenzione a quella particolare valvola o porzione di circuito sulla quale state lavorando e sarete sorpresi di vedere quanto spesso siete in grado di risolvere voi stessi i vostri problemi.

SEGNATE SUL TELAIO LA POSIZIONE DELLE PARTI

Una causa di frequenti errori nell'esecuzione dei collegamenti al di sotto del telaio è l'incorrere nella confusione tra la posizione delle varie valvole. Per superare ogni ostacolo e procedere speditamente nell'esecuzione dei collegamenti, prendete sin da principio l'abitudine di fare sulla base del telaio, nelle immediate vicinanza dello zoccolo di ogni valvola, un segno che vi permetta di identificare la valvola in questione. La miglior cosa è quella di segnare sopra e sotto il telaio il numero caratteristico di ogni valvola, sia usando una matita, sia incidendo l'indicazione con una punta metallica acuminata, come quella di una lesina, ad esempio. Disponendo di un utensile vibrante per incisori, come in foto A, lo si potrà usare allo scopo.

Nella stessa maniera è consigliabile identificare i trasformatori di media frequenza e le altre parti. Le indicazioni in questione saranno utili non solo durante il montaggio, ma anche in seguito, in occasione di controllo dei circuiti e riparazioni. In genere negli schemi elettrici e pratici gli zoccoli delle valvole sono tracciati come si mostrano, guardando il rovescio della base del telaio, a meno che non sia espressamente indicato il contrario, e i loro terminali sono contraddistinti nei due schemi dagli stessi numeri, così come contrassegnati dagli stessi numeri sono i terminali delle bobine e dei trasformatori, cosa che elimina ogni lavoro di supposizione ed ogni possibilità di errore.

Anche la polarità dei condensatori viene sempren indicata, tranne che in quei casi nei quali essa non ha alcuna importanza. I condensatori fissi di mica, le resistenze fisse di carbone, ad esempio, non hanno polarità di sorta e possono essere collegati indifferentemente nelle due maniere.

I collegamenti al condensatore variabile di sintonia sono spesso un rebus per i principianti. I terminali dello statore, o sezione fissa delle piastre, sono sempre isolati dal telaio del condensatore per mezzo di bachelite, mica, ceramica od altro materiale dielettrico del genere. Qualche volta i piedini terminali dello statore sono portati all'esterno da una parte sola del condensatore; in altri tipi c'è un piedino per i collegamenti da fare ad ogni capo dello statore da ambedue le parti, in modo da consentire una maggiore comodità nel montaggio. I collegamenti quindi possono esser fatti indifferentemente sia da una parte che dall'altra.

Poiché nella maggior parte dei condensatori variabili che si trovano in commercio il rotore è comune con il telaio, i collegamenti possono esser fatti ad un punto qualsiasi del telaio, sia che si tratti di unità a sezione unica, sia che si tratti di unità a più sezioni: in queste, infatti, il rotore è sempre unico, mentre indipendenti l'una dall'altra sono le sezioni dello statore. Molti variabili hanno un trimmer attraverso ogni sezione. Questi trimmer vanno regolati una volta per tutti per una sintonizzazione preliminare e la taratura dell'apparecchio. Questi trimmers inoltre, ricordatelo, non hanno nessun collegamento esterno: sono unità incorporate nel variabile.

IMPARARE A LEGGERE I CODICI A COLORE

Per imparare a riconoscere i varii valori ed i fili dei normali componenti di un apparecchio radio, quali le resistenze e i condensatori fissi, i trasformatori, le impedenze, eccetera, in America sopratutto si usano codici basati sul colore. I colori di identificazione per le resistenza fisse ed i condensatori fissi sono rappresentati da numeri: queste tabelle sono facili a leggere e le troverete nella nostra appendice. Per identificare il valore della resistenza si usano tre colori. Nei tipi più vecchi il colore del corpo rappresenta la prima cifra del valore; una estremità è colorata per rappresentare la seconda cifra ed una banda colorata o un punto, nelle prossimità del centro sono impiegati per indicare il numreo degli zeri che seguono le prime due cifre. La maggior parte delle nuove resistenza a carbone, però, sono contraddistinte con anelli colorati che indicano il valore di ognuna, secondo le indicazioni della nostra tabella. L'anello più vicino alle estremità sostituisce il colore del corpo nell'indicare la prima cifra del valore; l'anello immediatamente seguente, il colore dell'estremità delle vechie resistenze; il terzo anello, l'anello o punto colorato. C'è poi un quarto anello, che può essere argento od oro, che indica la tolleranza in più o in meno; quando questo quarto anello manca, la tolleranza, più o meno è del 20 per cento.

Riferendoci alla tabella citata, ad esempio, se il primo anello della resistenza è verde, il secondo blu, il terzo rosso, il valore della resistenza così contrassegnata è di 5600 ohms. Se la resistenza è del vecchio tipo corpo-estremità-fascia, gli stessi colori indicheranno lo stesso valore. La resistenza avrebbe cioè il corpo verde, per indicare il 5, l'estremità azzurra per indicare il 6 e un punto, od una banda, in rosso, per indicare che due zeri seguono le prime due cifre.

Non sempre è dato trovare resistenze del valore esatto: in questi casi si sceglierà il valore più vicino possibile. La leggera approssimazione in più o in meno non influirà sul funzionamento del circuito.

Manutenzione dei suona dischi

Per quanto normalmente costruiti per sopportare un trattamento anche energico, i vostri suonadischi richiedono di tanto in tanto qualche attenzione, come ogni altro meccanismo di precisione, per conservarsi in condizioni di dare il massimo ed il meglio delle loro possibilità, ogni volta che vengano richiesti di funzionare. Una maggior cura richiedono poi i suonadischi separati, operanti attraverso la bassa frequenza del radioricevitore domestico, da quelli incorporati nello stesso mobile del ricevitore. Tuttavia i seguenti consigli si applicano a tutti i tipi.

Quando i fili al di sotto del braccio del pick-up, che conducono alla cartuccia a cristallo, si allentano, come illustrato nella foto A, può darsi che scorrano sul disco durante la sua rotazione, dando luogo a rumori indebiti. Nel caso di un suonadischi distinto dall'apparecchio radio, si può togliere il pannello inferiore ed assicurare i fili in questione al loro posto con un po' di nastro adesivo. Nella maggior parte dei radiofonografi, questi fili possono esser aggiunti dal retro del mobile.

Se il suonadischi non funziona, può darsi che la cartuccia del cristallo presenti qualche difetto. Verificatela, afferrando l'ago tra le dita, e tentando di muoverlo, come mostrato nella foto B. Se il porta-ago può esser fatto scorrere di una qualche misura in avanti e indietro, ciò significa che il pick-up è stato danneggiato ed occorre sostituire la sua cartuccia. Ne troverete di ricambio certamente presso il commerciante che vi ha venduto l'apparecchio.

Le particelle di polvere che si accumulano sulla superficie ricoperta di panno del piatto del suonadischi, finiscono per danneggiare la solcatura dei dischi. Di tanto in tanto, è bene provvedere ad eliminarle con una spazzolina, come indicato nella foto C. Tutti in genere puliscono i dischi, pochi il loro supporto, e nulla giustifica questa differenza di trattamento.

Il cuscinetto del porta dischi può richiedere di essere lubrificato dopo un certo periodo di uso.

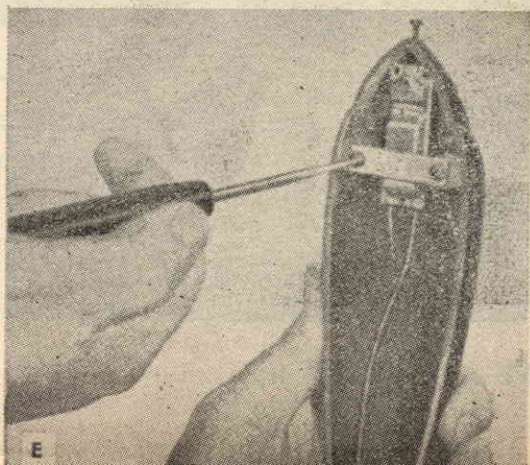
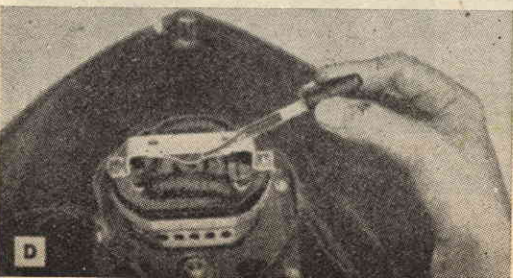
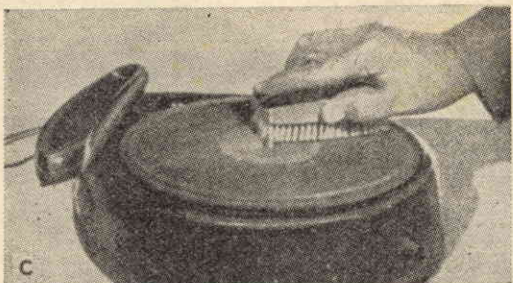
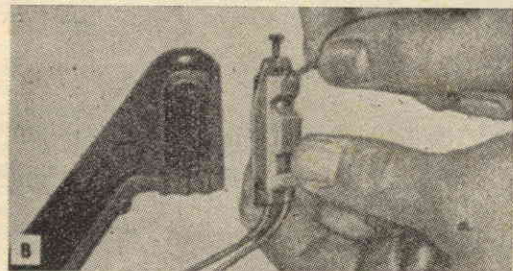
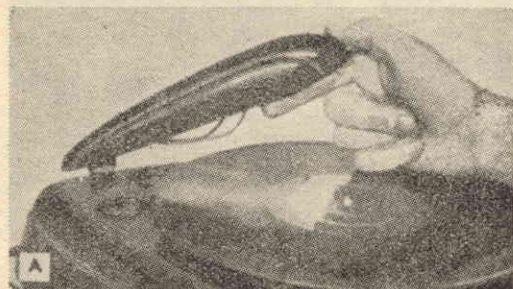
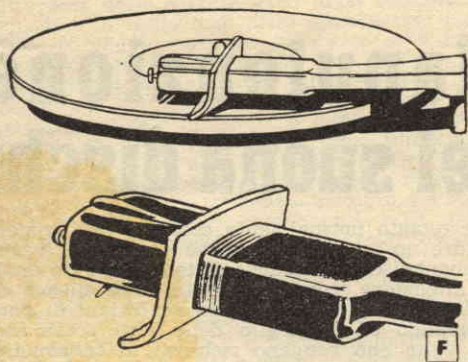
Quando il motore ha una guarnizione di feltro, come nella foto D, applicate un po' di olio servendovi un contagocce a punta ricurva, come quelli che si usano per applicare il collirio agli occhi. In alcuni motori questo non servirà e una goccia d'olio dovrà esser lasciata cadere,

A

B

C

D

E

facendolo scorrere lungo un filo, perché possa raggiungere il posto ove la lubrificazione è necessaria.

Ricordate sempre che i cristalli dei pick-up sono fragili e debbono esser tenuti ben stretti dalle mensole usate per fissarli al braccio. Di tanto in tanto le viti vanno serrate, come illustra la foto E.

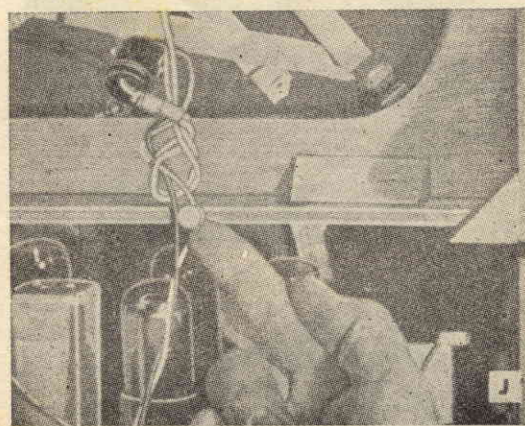
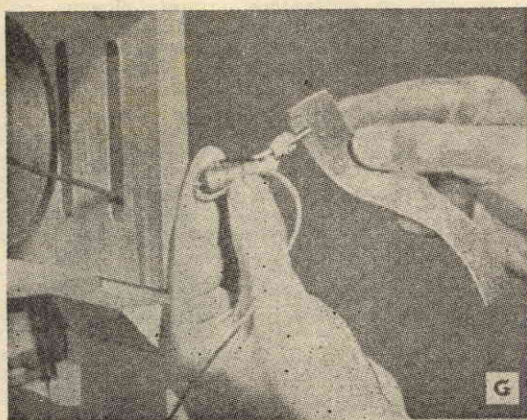
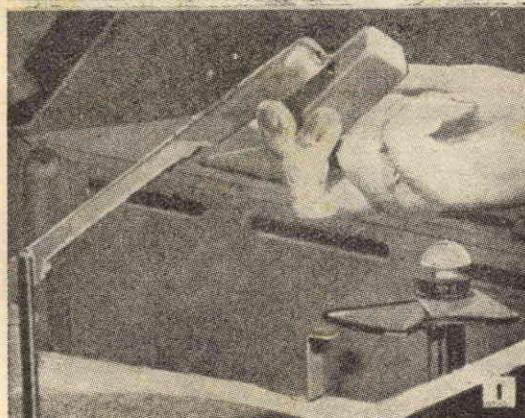
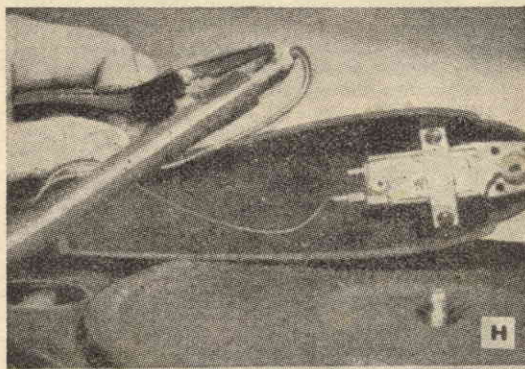
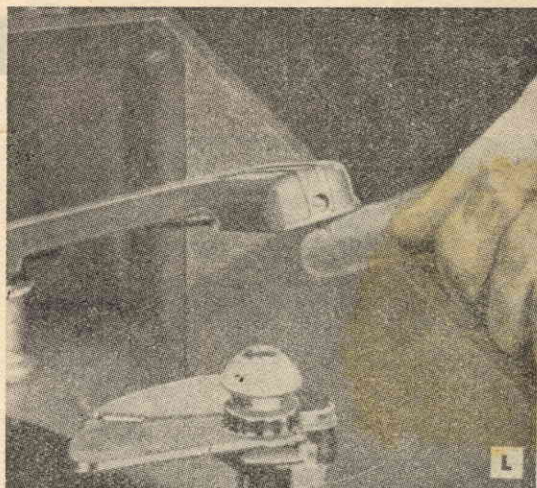
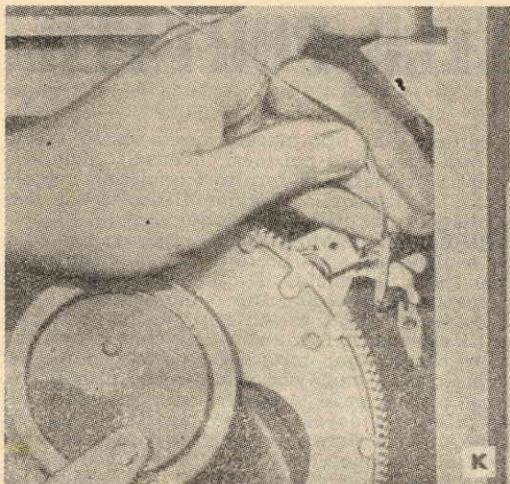
I bracci dei pick-up non sono tutti della medesima forma. La figura F illustra un tipo che è, tuttavia, usato molto comunemente. Quando il braccio ha presso a poco questo disegno, è cosa facile applicarvi un collettore di polvere, facendo scorrere su di lui un pezzo di feltro, che agirà come una spazzola automatica e non solo pulirà il disco durante il suo moto, ma raccoglierà le particelle di polvere che altrimenti si ammasserebbero intorno all'ago, riducendo la qualità della riproduzione.

Tagliate nel feltro l'apertura occorrente, facendola leggermente più stretta, in modo che il pezzo stia bene a posto sul braccio del pick-up, e curate che al di sotto del braccio il materiale sia in quantità sufficiente a ripiegarsi leggermente in avanti, quando viene a contatto con la superficie del disco, come il nostro disegno illustra chiaramente.

I rumori che si manifestano nei radiofonografi, ed anche nei suonadischi separati che sono collegati elettricamente all'apparecchio radio con l'inserzione di una spina nel jack «fono» esistente sull'apparecchio radio, sono sovente il risultato dell'ossidazione di questo spinotto di contatto, il quale richiede in tal caso una bella pulizia, da eseguire con un pezzo di tela smeriglio sottile, usata come mostra la foto G. Ciò normalmente basta a eliminare il disturbo.

Se invece si presentasse la necessità di sostituire a cartuccia di un pick-up a cristallo, abbiate l'avvertenza di non saldare mai i fili direttamente ai suoi terminali, perché la cartuccia è fragilissima ed il calore del ferro potrebbe rovinarla irreparabilmente. I fili debbono essere saldati ai morsetti scorrevoli, come illustrato nella H; e questi potranno poi esser spinti a mano sui terminali, senza pericolo di inconvenienti.

Gli aghi del pick-up vengono danneggiati fa-

cendo ricadere il braccio sul piatto o sul mobile più spesso che per qualsiasi altra ragione. Un pezzo di gomma, come indicato nella foto I, può essere impiegato per evitare quest'inconveniente. Servirà per impedire al braccio di scivolare, quando viene tolto dal suo supporto e proteggerà l'ago in caso di cadute accidentali.

Nei radiofonografi i fili spesso si avvolgono intorno all'ingranaggio, se non sono sistemati con cura. E' buona idea quella di tenerli a posto con una puntina da disegno, come mostra la foto J, curando, però, di non provocare dei cortocircuiti.

Il cavo schermato indicato nella foto K, che conduce dal pick-up all'entrata dallo stadio di amplificazione in bassa frequenza deve non ostacolare le parti mobili e non disturbare il pick-up, ponendo una tensione sul suo braccio. Assicuratelo, dunque, in giusta posizione con nastro adesivo alla cellulosa. Dovesse rompersi o danneggiarsi in qualsiasi maniera, sostituitelo con un cavetto uguale e di ugual lunghezza e mettete a terra negli stessi punti il suo schermo. Usate per quest'operazione un ferro da saldare piccolo e scaldate solo il necessario a far fluire la saldatura alla resina.

Toccando con un dito la punta dell'ago, come indicato nella foto L, dovrebbe avvertirsi un leggero rumore nell'altoparlante, se tutte le parti sono in condizione di operare. Questa prova è sovente utile per verificare la presenza di qualche guasto nei radio-fonografi, particolarmente quando la bassa frequenza può esser controllata ascoltando una radio trasmissione.

La foto M vi richiama alla memoria il dispositivo che adatta il suonadischi alla misura dei vari dischi. Se l'ago non poggia in posizione corretta sul disco, verificate se il disposito è regolato per la misura di questo. Qualora il vostro apparecchio sia munito di un cambia-dischi automatico, del quale non conoscete bene il funzionamento, non toccate il braccio del pick-up, mentre è in movimento, ma leggete attentamente le istruzioni ed attenetevi a quelle: è una precauzione che può risparmiare danni serii.

Una cosa importante è una lubrificazione ben fatta. La foto N, fa vedere come un po' di vasellina può essere applicata alle parti in movimento ed agli ingranaggi. In commercio vi sono anche lubrificanti speciali.

Il fatto che un difetto rivelato dall'ascolto dipenda dal suona dischi o dall'amplificatore può essere facilmente accertato, provando l'apparecchio radio. Se questo funziona come si deve, il guasto è nel fonografo; se invece la radioaudizione presenta gli stessi inconvenienti della riproduzione del disco, bassa frequenza od altoparlante sono i responsabili.

E' LA STAGIONE DELLE PORTATILI

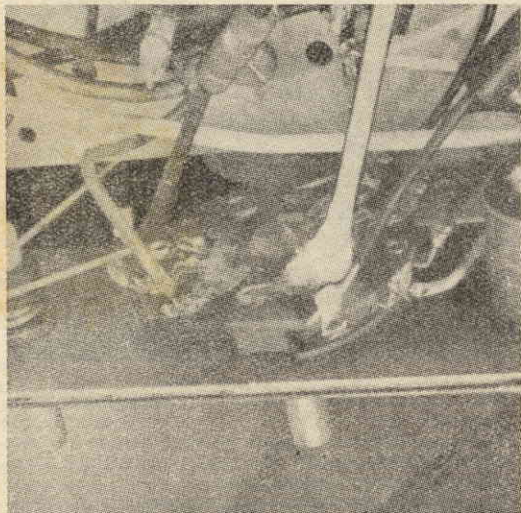



Fig. 1. - *I contatti di un interruttore ruotante possono essere puliti con un nettapipe la cui estremità sia stata intrisa di tetracloruro di carbonio.*

E' un ottimo affare lo scommettere che di qui a poco tempo non vi sarà casa nella quale, insieme al familiare apparecchio ricevente, avrà fatto la sua comparsa una portatile, capace di accompagnare durante le gite e le escursioni. Migliaia e migliaia di questi apparecchi sono già stati venduti e per la loro produzione si sono ormai attrezzate tutte le fabbriche più serie, che ne lanciano sul mercato una infinità di modelli, dai più piccoli, capaci di essere comodamente portati in tasca, ai più potenti, in grado di ricevere le stazioni trasmittenti del mondo intero.

E' così indubbio che per il riparatore questi apparecchi costituiscono una fonte non indifferente di reddito, perché, a causa delle particolari condizioni nei quali operano, essi richiedono più cure ed attenzioni dei grandi apparecchi ordinari. Le batterie, prima di tutto, hanno una vita limitata causa l'assorbimento delle valvole, specialmente quando l'ascolto si prolunga per ore. Inoltre sono soggetti a rotture e difetti di funzionamento dovuti al continuo maneggio ed alle condizioni stagionali cui si trovano esposti, senza parlare, naturalmente, degli inconvenienti comuni a tutti i radioricevitori.

C'è, dunque, un bel po' da fare intorno a questi apparecchietti e non c'è ragione per la quale il proprietario che possieda un minimo di esperienza non debba cercare di fare quanto può da se stesso.

LE BATTERIE

Dal momento che ogni ricevitore portatile opera sulla corrente che gli viene fornita dalle batterie per la maggior parte del tempo (se non sempre), ogni buon radioriparatore dovrebbe avere durante la stagione estiva una buona scorta di batterie dei tipi maggiormente usati, scorta che può aver fatto nei mesi invernali, quando è possibile ottenere dai fornitori qualche sensibile sconto, in vista della maggior difficoltà che trovano a piazzare il loro prodotto.

Egli dovrebbe avere anche un prova batterie, per controllare ogni unità che vende sotto gli occhi stessi del cliente, il quale a sua volta dovrebbe esigere nel suo stesso interesse che questo controllo venga eseguito in sua prsenza, prima di effettuare l'acquisto, così come dovrebbe curare che su ogni unità sia apposto il nome del rivenditore, in modo che non sorgano discussioni, se per cattiva sorte la batteria dimostrasse qualche difetto e dovesse esser riportata indietro. Prima di protestare, però, per la vita eccessivamente corta di una batteria, egli dovrebbe in perfetta buona fede esser certo di non essere incorso qualche volta in una distrazione comune quanto fatale: lasciare l'apparecchio acceso con il volume al minimo. Naturalmente una cosa simile può mettere a terra in una sola notte la migliore delle batterie di questo mondo. Se poi vedesse che il suo ricevitore ha il vizio di accorciare più del dovuto la vita delle batterie, sarà bene che faccia dare un'occhiata, all'interruttore generale: potrebbe darsi, come sovente accade, che sia difettoso e lasci fluire una piccola quantità di corrente, anche quando è aperto.

Al momento di fare l'acquisto, infine, è bene controllare che i contatti della batteria siano in perfetto ordine e non mostrino alcun segno di corrosione e che segni di corrosione non compaiano nel compartimento alle batterie destinato nell'apparecchio: potrebbe darsi che fossero stati prodotti dalle perdite di qualche vecchio elemento

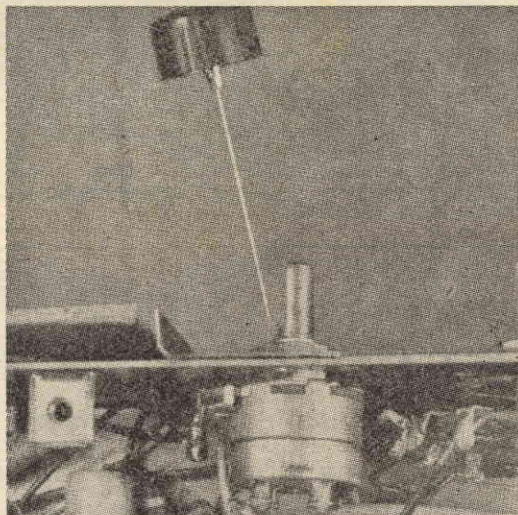



Fig. 2. - *Se un controllo di volume è rumoroso, lubrificatelo lasciandovi cadere alcune gocce di un lubrificante-solvente mediante un oliatore dal becco lungo e sottile, o in mancanza di questo, facendo scorrere qualche goccia di lubrificante lungo il filo.*

e questa corrosione può danneggiare il nuovo. Se è sui contatti, poi che si manifesta — come se si manifesta sui contatti delle batterie — può significare al minimo un funzionamento intermittente, ostacolando il regolare flusso della corrente.

GLI INTERRUTTORI

Tra i disturbi più comuni degli apparecchi portatili sono quelli prodotti da interruttori difettosi.

I ricevitori che funzionano a batterie soltanto (normalmente quelli più economici e di minori dimensioni e potenza) hanno solo l'interruttore generale di accensione, ma gli apparecchi a continua ed alternata (o quelli ad alimentazione universale o a «tre vie») hanno un interruttore speciale, che serve per escludere di volta in volta le batterie o l'alimentatore ad alternata, a seconda che si intenda usare questo o quel tipo di sorgente di energia. Inoltre negli apparecchi che coprono più di una gamma esiste un altro interruttore, il commutatore di gamma, usato per sintonizzare l'apparecchio sulla gamma desiderata.

In molti dei piccoli apparecchi operanti esclusivamente a batterie, l'interruttore di accensione è posto in modo da scattare automaticamente quando il coperchio dell'apparecchio viene aperto o chiuso. La cosa è indubbiamente comoda, ma questi interruttori automatici sono sovente più fragili del desiderabile a causa soprattutto dei loro contatti, che si trovano esposti, e sono soggetti a piegarsi, cosicché il circuito non viene ben chiuso quando l'interruttore scatta.

L'inconveniente non è di natura grave. Tutto quello che occorre fare è raddrizzare con cura i contatti in questione, facendo riassumere loro la posizione originale senza romperli.

Detti contatti, inoltre, sono soggetti a corrosioni e debbono di tanto in tanto essere puliti con tetracloruro di carbonio od altro solvente simile per evitare che l'inconveniente si verifichi.

Quando sono definitivamente guasti, o qualche altro difetto si manifesta nell'interruttore, occorre procedere alla sua sostituzione, cosa che il dilettante non dovrebbe mai fare da se, a meno che non abbia una discreta esperienza in materia, poiché l'operazione può essere più difficoltosa di quanto si creda e richiedere una certa quantità di lavoro, soprattutto per la compattezza di questo tipo di apparecchio. Inutile dire che il pezzo da cambiare va sostituito con un esemplare perfettamente uguale.

Il commutatore di alimentazione assume nei vari apparecchi forme assai diverse. In alcuni si tratta di un interruttore bipolare a due vie, in altri di un tipo tripolare a due vie. Non è

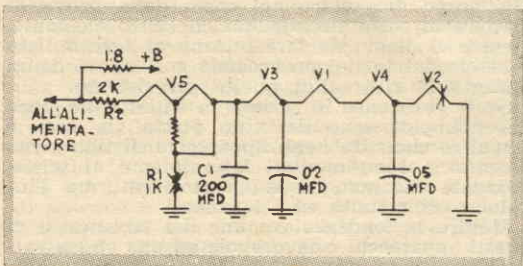



Fig. 4. - *Circuito dei filamenti di una portatile nel quale una resistenza in shunt aperto può provocare la bruciatura di una o più valvole.*

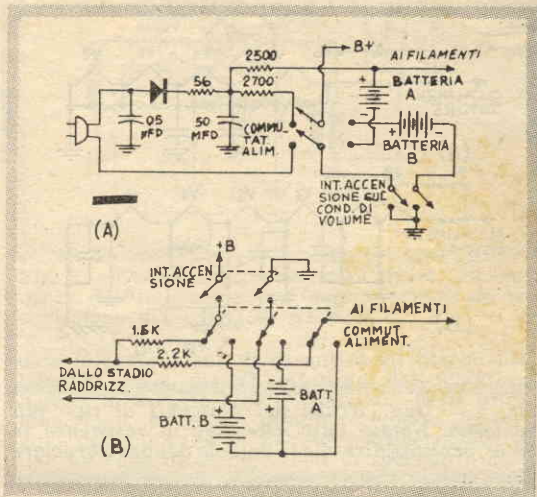



Fig. 3. - *Esempi di commutazione frequentemente usati per il passaggio dalla alimentazione in batterie a quella in alternata negli apparecchi a tre vie.*

raro che il trasferimento dall'alternata alla continua avvenga inserendo la spina che normalmente si usa nella presa di corrente della rete domestica in una presa di corrente posta sul telaio, collegata, naturalmente alle batterie. Liberando la spina da questa presa, ed inserendola in quella della rete, naturalmente, l'apparecchio viene alimentato a alternata.

Alcuni costruttori, inoltre, usano interruttori ruotanti, mentre altri adottano tipi a slitta.

Nonostante questa varietà, i disturbi cui questi interruttori danno origine sono sempre gli stessi. O l'azione dell'interruttore è difettosa, ed allora occorre procedere alla sostituzione integrale, o i contatti sono così piegati o corrosi da non stabilire un contatto elettrico efficiente. Ricordate che, anche se l'iterruttore funziona normalmente, ispezionare di tanto in tanto i suoi contatti e pulirli con un po' di tetracloruro di carbonio, come illustrato in *figura* 1, metterà al sicuro da molti inconvenienti e permetterà di esser certi del funzionamento dell'apparecchio. La *figura* 4 illustra vari circuiti per il trasferimento da un tipo all'altro di alimentazione.

Frequente è anche il caso di rumori prodotti dai controlli di volume. Per evitarli è buona norma pulire le parti in questione di tanto in tanto con un buon lubrificante detergente. Non c'è che da farne scorrere una goccia o due lungo l'albero, come in *figura* 2, facendo contemporaneamente girare l'albero avanti e indietro per aiutare l'azione del lubrificante.

Qualche volta collegamenti rotti o in cattive condizioni all'antenna danno luogo a disturbi che vengono normalmente attribuiti a sezioni del circuito completamente innocenti: i voltaggi e la corrente si riveleranno esatti in ogni punto del circuito, tutti gli elementi appariranno in ottime condizioni, eppure nessun segnale verrà fuori dall'altoparlante. I piccoli apparecchi personali, con il coperchio da sollevare al momento dell'uso, sono i più soggetti a questo disturbo. Generalmente, infatti, in questi apparecchi l'antenna è montata sul rovescio del coperchio stesso, dietro una sottile piastrina, ed i suoi fili sono sal-

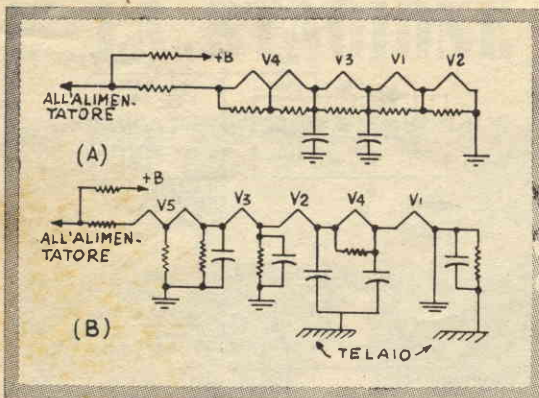



Fig. 5. - *Due circuiti dei filamenti di tipo più moderno. Notate l'uso estensivo di resistenze in shunt per impedire che le valvole debbano bruciare*

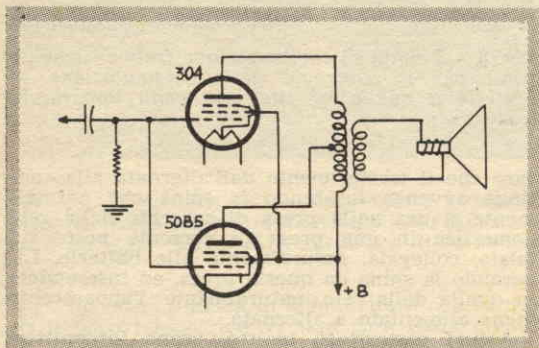



Fig. 6. - *Schema di massima dello stadio di uscita di una portatile usante una valvola* (3Q4) *per il funzionamento sulle batterie ed un'altra* (5085) *per il funzionamento sulla rete.*

dati a due esili strisce di metallo flessibile che si prolungano giù fino a giungere al telaio. A furia di aprire e chiudere il coperchio, queste strisce si logorano, o, con l'andar del tempo, le connessioni saldate si rompono nell'interno del coperchio e l'apparecchio diviene di un tratto muto o rumoroso.

Risaldare una connessione interrotta non è cosa che preoccupi nessuno, ma la rottura di una di queste strisce flessibili richiede talvolta un bel po' di immaginazione, quando non si ha a portata di mano un ricambio. In tale eventualità tenete presente che un pezzetto di conduttore a treccia può tornare utilissimo per una riparazione di emergenza.

In alcuni apparecchi le cerniere stesse del coperchio servono come collegamento tra l'antenna ed il primo stadio. In questo caso è naturale che una cerniera difettosa possa essere la causa del cattivo funzionamento del ricevitore.

LE VALVOLE

Difetti nelle valvole costituiscono un'alta percentuale degli inconvenienti degli apparecchi portatili, assai maggiore di quanto accada con gli apparecchi normali. Per colpa delle scosse e degli urti che questi apparecchi sono soggetti a subire, i loro involucri sovente si rompono, causando un'operazione intermittente o il mancato funzionamento. In questo caso, come nel caso di rottura dei filamenti, è necessario procedere alla sostituzione, che va effettuata con un po' più di cura del solito.

Una carica, infatti, può essere presente al momento del cambio in uno dei condensatori di filtro, causando la bruciatura della valvola nuova o di una delle altre.

La condizione nella quale si verifica questo inconveniente è raffigurata nello schema di *figura* 5; qui l'interruttore della resistenza in shunt R1 provoca un indebito aumento della corrente e di conseguenza il bruciarsi dei filamenti della V2. Inserire l'apparecchio sulla linea di alimentazione provoca una carica maggiore del normale del condensatore C-1 a causa del circuito aperto e questa carica permane, per mancanza di un percorso attraverso il quale si possa disperdere. L'istallazione di una nuova estensivo di resistenze di shunt dei filamenti cosicché l'eccessiva carica di C1 può scaricarsi attraverso questo, provocando la fusione dei filamenti di qualche valvola. Questo inconveniente non si verifica adesso con la frequenza con la quale si verificava in passato, prima dell'uso estensivo di resistenze di shount dei filamenti propriamente disposte, ma è pur sempre saggia precauzione il togliere le valvole e cortocircuitare i condensatori di filtro prima di cambiarne una in un apparecchio con il quale non si abbia troppa familiarità.

Un'altra causa del bruciarsi delle valvole è da ricercare nel valore della resistenza in serie (R2 in figura 5). Il surriscaldarsi di questa resistenza ne riduce il valore ohmico, provocando un aumento nel flusso della corrente nel circuito dei filamenti. Naturalmente ciò accade soltanto quando la resistenza è del tipo a carbone.

La *figura* 6 illustra alcuni dei circuiti di alimentazione dei filamenti usati negli apparecchi portatili. Notate l'uso di shunt di protezione per mantenere costante il flusso della corrente e per proteggere le valvole dagli effetti di bruciature improvvise. E' buona idea studiare con attenzione sullo schema elettrico del proprio apparecchio questo circuito, in modo da essere in grado di identificare prontamente i disturbi che vi si verificassero.

Nella ricerca della causa di un cattivo funzionamento di un ricevitore portatile è sempre consigliabile controllare il potenziale attraverso i filamenti allo zoccolo delle singole valvole. Usate per questa operazione un v.t.v.m. (voltmetro a valvola), poiché questi voltaggi sono normalmente bassi, e state attenti al punto preciso nel quale fate contatto con la punta esploratrice nell'effettuare la misurazione. Una buona idea a questo proposito è quella di fasciare la punta esploratrice, fin quasi alla sua estremità, con nastro isolante in plastica di spessore minimo allo scopo di evitare nel corso della prova di mettere in corto circuito qualche altro elemento, mentre ci diamo da fare intorno al sovraffollato rovescio del telaio, provocando così nuovi danni durante la ricerca di quello preesistente.

Se le resistenze in serie e in shunt sulla linea dei filamenti sono del tipo piatto (la cosa è tutt'altro che rara negli apparecchi di tipo meno recente) e sono montati lateralmente al telaio, guardate che non esistano cortocircuiti tra l'involucro di metallo ed i terminali.

Mentre la tendenza comune dei fabbricanti di questi apparecchi è favorevole ad una stessa valvola di uscita per il funzionamento sulle batterie e sulla rete, sono ancora in commercio alcuni ricevitori nei quali una valvola a 3 volt è usata per l'alimentazione a batterie ed una

a 50 per l'alimentazione in alternata. Uno schema parziale di questi circuiti è illustrato in *figura* 7; esso permette di notare come il trasformatore di uscita è collegato per fornire ad ogni valvola la impedenza di carico adatta. In casi simili, se l'apparecchio funziona con un tipo di alimentazione e non con un altro, è bene cominciare a dare un'occhiata a questo stadio di uscita, che può essere il responsabile di quanto accade.

Un colpevole di difetti che fanno grattar la testa al ricevitore in tutti i ricevitori e specialmente nelle supereterodine, è la valvola oscillatrice. Posta nel prova valvole, si dimostra in buone condizioni, ma nell'apparecchio si rifiuta di oscillare, nonostante che in perfette condizioni risultino tutti gli altri componenti e tutti i collegamenti. Un v.t.v.m. posto attraverso la resistenza di griglia dell'oscillatore, però, mostra rapidamente se l'oscillazione avviene o no: il valore del voltaggio, misurato in questo punto, deve essere di 8 o 10 volt negativi rispetto alla terra.

Inserire una nuova valvola oscillatrice rimedia il difetto, ma non bisogna accontentarsi di questa sostituzione. Il reale disturbo può essere causato da un cambiamento del valore della resistenza di griglia, R1 in *figura* 8, o del condensatore di accoppiamento. In questo caso la nuova valvola può funzionare bene fino a quando è nuova ma questa condizione durerà ben poco e voi, se avrete eseguito da voi stessi la sostituzione, senza curarvi di altro, vi troverete ad imprecare ingiustamente contro il fornitore, che accuserete di aver venduto una valvola già usata o comunque difettosa. Inoltre, se la valvola oscilla sulla rete domestica, ma si rifiuta di farlo sulle batterie, ciò può significare che le batterie sono ormai deboli. E' anzi buona norma a questo proposito, ogni volta che si deve procedere alla ricerca della causa di un disturbo, verificare le sorgenti di alimentazione, prima di procedere a controlli degli stadi del circuito.

Negli apparecchi che usano raddrizzatori al selenio, occorre verificare questi elementi, usando allo scopo un ohmetro ad alta resistenza. Se l'unità è efficiente, il rapporto tra l'entrata e l'uscita dovrebbe essere all'incirca di 5 a 1 al minimo.

Le oscillazioni sono un problema nei piccoli apparecchi, specialmente se il montaggio del circuito è molto compatto. Sovente la causa del disturbo è un condensatore aperto sulla linea dei filamenti, così come la colpa può essere delle batterie troppo deboli. Proprio a queste anzi dovrebbe essere rivolta in primo luogo l'attenzione.

Causa la compattezza del montaggio il guaio può derivare anche dal logorio del rivestimento dei fili, o, se il telaio è in due parti, da un'alta resistenza o da un collegamento a massa aperto tra le due sezioni del telaio. La rottura del piedino della griglia-schermo nello zoccolo di una valvola del tipo a spillo, avvenuta probabilmente nell'atto stesso nel quale la valvola venne istallata, è un classico esempio di causa di oscillazione intermittente difficilmente identificabile. Un'altra causa può essere la rottura di una spira dell'antenna, se l'apparecchio è munito di antenna a spirale, o una connessione ad alta resistenza di uno dei capi dell'antenna stessa.

Quando l'apparecchio non funziona affatto, l'identificazione del difetto non è un problema difficile. I mal di testa vengono generalmente quando il funzionamento è intermittente. Spessissimo ciò è dovuto a cortocircuiti intermittenti provocati dalla compattezza del montaggio. Prendete la precauzione di garantire all'interno l'isolamento della piastra inferiore del telaio con nastro o cartone sottile, tagliato nella forma occorrente, se volete eliminare questa fonte di guai. Alcune volte lo smuovere leggermente con una asticella di legno, o con lo speciale utensile isolato per gli allineamenti, tutte le parti e tutti i collegamenti (naturalmente quando l'apparecchio è acceso e sintonizzato) riesce a rivelare rapidamente la causa dell'intermittenza, così come una pressione contro una delle unità di un telaio a due sezioni è generalmente sufficiente a rivelare l'esistenza di un cortocircuito invisibile tra le due unità. Anche i difetti dello stadio oscillatore, dei quali ci siamo già occupati, possono essere causa di un funzionamento intermittente.

Fig. 7. - *Oscillatore convertitore tipico. La mancanza di oscillazione può essere dovuta ad una variazione dei valori di R1 e di C1.*

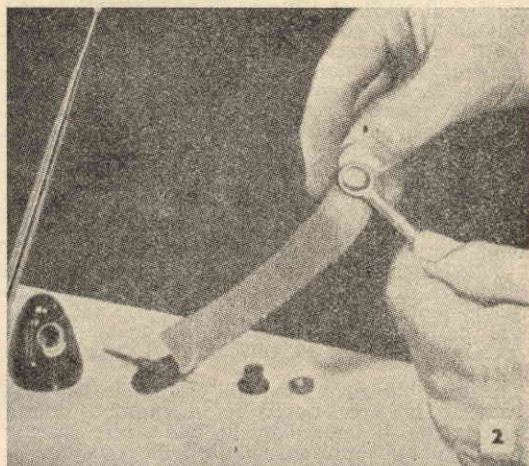
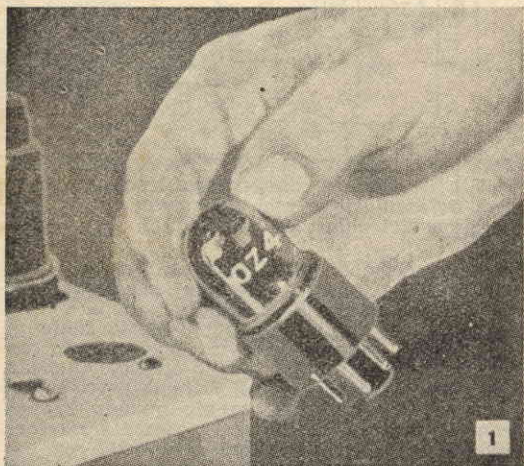
Normalmente i procedimenti che si applicano a tutti gli apparechi comuni vanno bene anche per i ricevitori portatili e correggere ed identificare i difetti normali non presenta particolari difficoltà. Un problema più complesso sorge invece nella sostituzione delle parti, poiché per la maggior parte gli apparecchi di minor mole e di maggior compattezza usano alcune piccole parti per le quali è impossibile trovare il sostituto senza rivolgersi al fabbricante, mentre i rivenditori sono qualche volta sprovvisti di questi ricambi, non giudicando conveniente assicurarseli in considerazione del capitale che dovrebbero tenere immobilizzato per avere la serie completa e delle scarse possibilità di averne bisogno. C'è una cosa sola da fare: acquistare apparecchi di marche note, e comunque assicurarsi, prima dell'acquisto, che il commerciante dal quale comperate l'apparecchio abbia, o sia in grado di procurarsi rapidamente, qualsiasi ricambio possa essere necessario, tanto più che non è sempre possibile rivolgersi al fabbricante al momento del bisogno, essendo per lo più questi apparecchi fabricati all'estero.

L'allineamento dei ricevitori portatili si effettua presso a poco come quello di tutti gli altri. Quando il circuito prevede un trimmer di antenna, questo è generalmente accessibile dal retro dell'apparecchio. Se un'antenna esterna è usata — e ricordate che per avere un buon segnale nelle zone lontane dalle trasmissioni una antenna esterna è necessaria, antenna che può essere costituita da tre metri del normale filo da antenna, da collegare al pezzetto di filo che normalmente vien lasciato sporgere dall'antenna interna a spirale — regolate questo trimmer in modo da avere il massimo segnale intorno ai 1400 kc.

In alcuni casi il trimmer di antenna deve essere regolato prima di porre il telaio nella scatola, ma di solito una piccola apertura è prevista per permettere l'accesso a questa capacitanza variabile.

LE RADIO PER AUTO SONO DIFFERENTI

1

2

I ricevitori montati sulle automobili differiscono sotto più di un aspetto da quelli domestici. Sono compattissimi, completamente schermati ed operano attraverso un alimentatore che incorpora un vibratore sulla batteria da 6 o 12 volts dell'auto. Come regola generale è assai più difficile giungere al telaio per eseguire una riparazione o sostituire una valvola. Di conseguenza la manutenzione di questi apparecchi è al di là delle normali possibilità di un dilettante, per quanto chi sia dotato di una mediocre esperienza possa arrivare a eseguire certi controlli e provvedere ad alcuni inconvenienti.

Le illustrazioni che seguiranno, mostreranno come possono essere corretti in caso di emergenza alcuni difetti del telaio e dell'antenna. La foto n. 1 mostra una valvola raddrizzatrice, che trova largo impiego nelle radio per auto: una OZ4. Questa o l'altra qualsiasi raddrizzatrice a gas impiegata nell'apparecchio, deve essere la prima ad essere controllata, allorché si nota che i segnali sono deboli fino a quando il motore dell'auto non ha raggiunto un regime piuttosto elevato. Se non è in condizioni buone, i segni della sua decadenza sono rivelati dal fatto che funziona assai meglio quando il voltaggio della batteria si eleva per effetti dell'alto regime del motore.

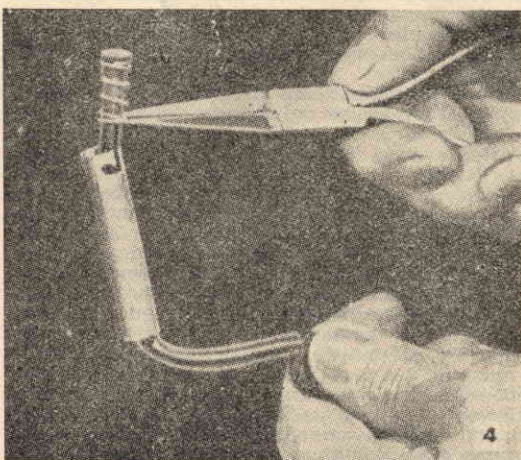
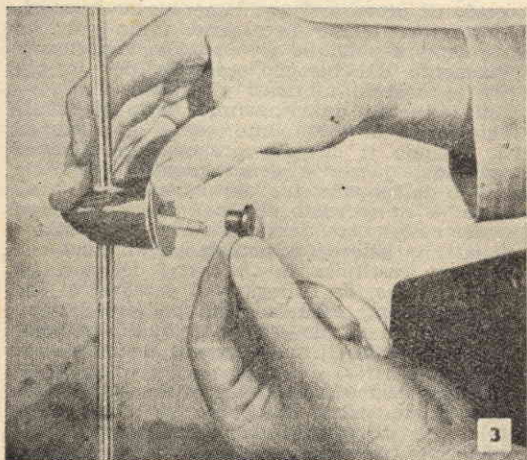
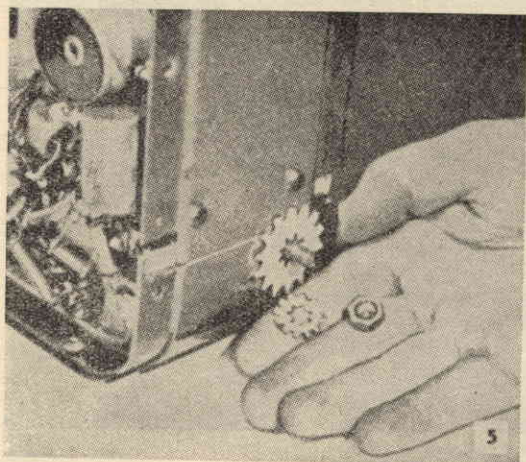
Un'altra causa dello scarso rendimento dello apparecchio della vostra radio può esser data dalla corrosione della linguetta che collega il filo di discesa dell'antenna alla frusta verticale. Chiunque può togliere l'isolamento e pulire tutto il sistema di montaggio di questa linguetta, dadi e riparelle, con tela smeriglio, come illustrato nella foto n. 2. Prima di rimontare, osservate che non siano rotti i tubetti isolanti.

Se il piccolo manicotto mostrato dalla foto 3 è rotto e non viene immediatamente sostituito, permetterà all'antenna di mettersi a massa sul telaio e l'apparecchio cesserà di funzionare o funzionerà ad intermittenze. La foto n. 4, invece, illustra un contatto difettoso del manicotto della valvola che collega antenna ed apparecchio. Quest'inconveniente è causa di rumori di disturbo noiosi e di funzionamento intermittente. Per cor-

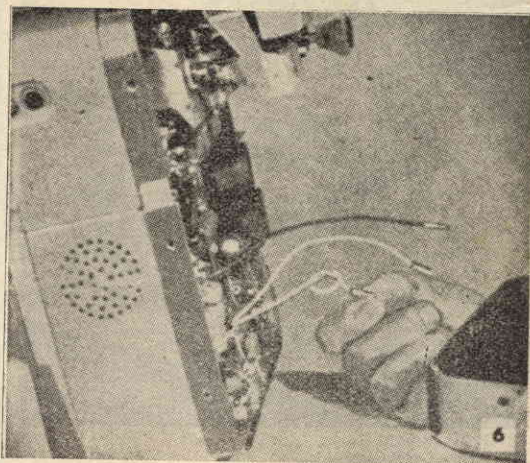
3

4

5

6

reggerlo, allungate un po' la molla con un paio di pinze, in modo da provocare una tensione maggiore.

Quando è necessario rimuovere la radio dall'auto, tempo e denaro saranno risparmiati riavvitando, senza stringerli, dadi e riparelle sui bulloni del telaio dell'apparecchio, come illustrato nella foto 5. Gli altri dadi e le altre viti potranno esser riposti per la medesima ragione in una scatola. Perderne uno può causare delle noie, non trovandosi sempre facilmente un sostituto adatto.

La foto n. 6 illustra un passo molto importante, quando si tratta di togliere l'altoparlante dall'involucro. Accertatevi di conoscere esattamente la precisa seguenza da osservare nel collegare i fili, prima di staccarne uno solo. Fissate a ciascuno un cartellino per l'identificazione, o fatevi dei nodi che servano al riconoscimento e fate con una matita dei segni corrisponenti sull'altoparlante: solo così potrete essere in seguito sicuri di aver rifatto i collegamenti come erano originariamente. Punti fatti con vernice di diversi colori sui fili e sull'altoparlante servono altrettanto bene. Se dovete saldare alcuni giunti, curate che ognuno risulti meccanicamente ed elettricamente sicuro, poiché le radio poste sulle auto, nonostante tutte le precauzioni, sono soggette a vibrazioni e scosse sconosciute dagli altri apparecchi.

Una volta che l'altoparlante sia stato tolto, per una ragione od un'altra, dal suo involucro, è buona norma dargli una bella pulita con la spazzola di un piccolo aspirapolvere. Verrà così asportata la polvere che vi si è raccolta durante la marcia del veicolo, evitando possibilità di inconvenienti futuri (vedi foto 7). L'occasione è propizia anche per verificare le viti della scala parlante e tutti gli altri bulloncini, che possono aver bisogno di essere meglio serrati. Occorre operare con la cura necessaria a non arrecar danni all'altoparlante, però,.

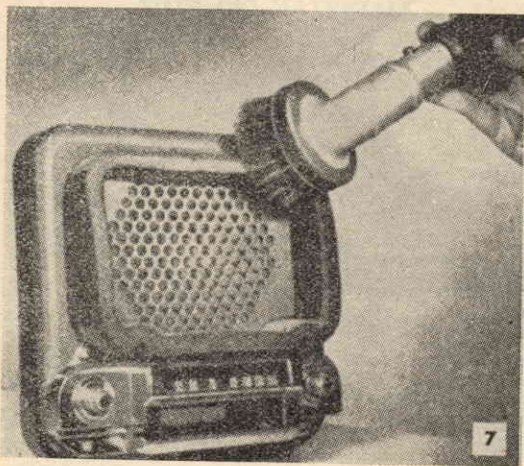
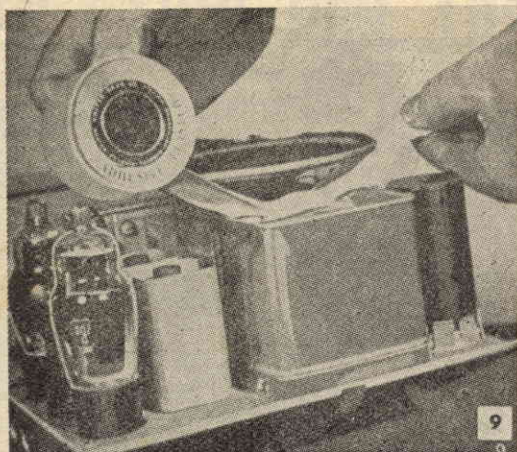
Se la guarnizione di caucciù sulla quale l'altoparlante è montato per ridurre le vibrazioni mostra segni di staccarsi, cementatela di nuovo al suo posto, come indica la foto 8, con cemento al caucciù, prima di rimettere l'altoparlante a posto. Qualora fosse in cattive condizioni, sostituitela con una nuova.

Causa il compatto montaggio di questi appa-

7

8

9

10

recchi, le varie parti impiegate nei circuiti si trovano vicinssime le une alle altre, una volta che il montaggio sia stato eseguito. Dei rumori simili al risuonare di un campanello, e di un certo timbro, sono spesso provocati dai supporti o dal telaio dell'altoparlante, che urtano contro l'involucro metallico di una valvola o di un condensatore e vibrano alla stessa frequenza della nota ricevuta. Con il porre tra le parti nastro adesivo (vedi foto 9) si provvederà una barriera e si arresteranno questi rumori. Gli involucri che schermano le valvole e qualsiasi altra parte soggetta a vibrazione non debbono far contatti e le loro viti di montaggio debbono essere ben serrate. Occorre curare anche che tutte le valvole siano bene inserite nei rispettivi zoccoli.

Un rumore costante, simili a quello di un cicalino, che provenga dal vibratore dell'alimentatore può esser sovente assai ridotto in volume assicurando un miglior contatto tra l'involucro metallico del vibratore e i morsetti, o linguette di contatto, del supporto. Passare il punto di contatto sull'involucro del vibratore con un po' di tela smeriglio, come mostrato nella foto 10, e piegare leggermente le linguette di contatto per provvedere una presa più salda si tradurrà in una migliore recezione, non disturbata dal rumore suddetto.

I clips, o morsette, di contatto sul telaio della radio, come indicato in figura 11, non possono adempiere alla funzione cui sono destinati, quella di ridurre i rumori dovuti alle radiazioni del sistema di accensione, se sono lenti. Accertatevi che stabiliscano un contatto perfetto, aggiustandoli con un paio di pinze.

Un altro tipo di questi contatti è illustrato in figura 12. In questo caso sono fissati a pezzi di treccia di filo metallico sottile, saldati al telaio e sono facilmente serrati all'involucro nel punto nel quale debbono fare contatto. Se è necessario, serrateli con un paio di pinze, come la foto lascia vedere.

Se non avete una esperienza tale da sentirvi sicuri del fatto vostro, non mettete le mani nel circuito di questi apparecchi e limitatevi alle semplici operazioni sopradescritte, servendovi per ogni altra occorrenza dell'opera di uno specialista di completa fiducia.

11

12

Un Radio Telefono costruito in America

Nella costruzione di una stazione radiotrasmittente portatile ci sono alcune difficoltà da superare che non si incontrano negli apparecchi ordinari e queste difficoltà sono ancora maggiori quando si tratta di costruire un apparecchio del genere in considerazione delle minime dimensioni che esso deve avere, e che pongono duri problemi di natura meccanica.

Gli ostacoli più notevoli al buon funzionamento sono principalmente tre:

1) *L'antenna.* — Naturalmente l'antenna deve ergersi laddove voi siete e raramente accade che vi troviate in un luogo che si presti alla sua erezione.

2) *La bassa potenza disponibile.* — L'energia erogabile dalle batterie a secco è enormemente bassa, nei confronti delle necessità di apparecchi del genere, e purtroppo non c'è maniera di rimediare e bisogna far di forza di virtù accontentandosi di quello che sia ha e sfruttandone le possibilità estreme.

3) *Le interferenze.* — Normalmente sono presenti rumori e distrazioni di varia natura che rendono difficile l'operare gli apparecchi.

Un compito difficile, se non addirittura impossibile, è tradurre in cifre le possibilità di un apparecchio del genere. Una affermazione che dicesse qualcosa dovrebbe esprimere la distanza entro la quale questi radiotelefoni sono in grado di assicurare le comunicazioni, ma questo è impossibile, essendo tale dato relativo alle condizioni ambientali. Per spiegare la cosa ci sono qui due estremi:

a) la distanza massima tra due di queste unità può raramente superare i due chilometri, e non sempre è possibile raggiungerla. Questo accade in aperta campagna, tra due punti tra i quali non vi siano ostacoli, che siano, cioè, visibili ad occhio nudo.

b) la distanza minima. Se prendiamo, per esempio, il caso di una unità racchiusa in una stanza schermata, la cui attenuazione può essere di 100 db. o maggiore, la portata si riduce a zero.

Naturalmente se lo scambio delle comunicazioni avviene tra un radiotelefono ed una stazione fissa, ben situata e bene attrezzata, la distanza massima può crescere fino a diverse miglia.

Una valvola separata e componenti separati vengono generalmente usati per l'oscillatore e il

Fig. 1. - *Veduta anteriore e posteriore del radiotelefono operante sui due metri. Ricordate che in Italia non vengono ancora concesse autorizzazioni sulle trasmissioni portatili e che in ogni caso le autorizzazioni vengono concesse solo a scopo sperimentale e non per stabilire sistemi di comunicazione.*

NOTA DEI MATERIALI

R1 - 10.000 ohm, 1 w.
R2 - 1 megaohm, ½ w.
R3 - 560 ohm, ½ w.
C1, C2 - 25/25 mfd.
C3, C4 - 50 mmfd. mica o ceramica.
C5, C6 - 0,006 mfd, mica.
C7 - 10 mfd, 90 volt elettrolitico.
T1 - Trasformatore microfono a pastiglia di carbone unica griglia (UTC"Ouncer 0-1 o equivalente).
T2 - Trasformatore placca-alimentazione (ITC "Ouncer" 0-9 o equivalente).
Mic - Microfono a carbone.
Cuffia - Cuffie magnetiche ad alta impedenza.
IAF1, IAF2 - Impedenze alta frequenza (vedi testo).
L1, L2 - Sette spire di filo n. 14, spaziate in modo da occupare 3 mm. di diametro di 0,6 mm. Due spire come link per accoppiamento antenna per L1 ed una singola spira come link per L2.
S1 - Interruttore a pulsante bipolare a due vie con contatti aggiunti.
S2 - Interruttore a slitta bipolare a due vie.
V1 - Valvola ghianda 958A.
V2 - Valvola ghianda 958A.
V3 - Valvola 3A4.

Fig. 2. - *Schema elettrico completo del radiotelefono. In questo apparecchio di progettazione e costruzione americana sono usati stadi separati per l'oscillazione e la ricezione, mentre è usato uno stadio comune per la bassa frequenza.*

rivelatore, piuttosto che servirsi di uno stadio comune, cambiando secondo la necessità le condizioni di operazione, per quanto vi siano unità, chiamate « transricevitori », che usano una sola valvola per entrambi gli scopi.

Le ragioni per le quali si preferisce scartare questa soluzione in favore della separazione degli stadi sono due:

1) I transricevitori, quando lavorano insieme ad una unità similare, hanno il vizio di andare un po' alla deriva attraverso la gamma. Questo accade come conseguenza della continua risintonizzazione di ogni unità, essendo la frequenza della trasmissione diversa da quella della ricezione per un singolo aggiustamento della sintonia.

2) L'uso di stadi separati permette al trasmettitore di venire « individuato » su di una banda di una particolare frequenza e consente di mantenere una completa indipendenza dal ricevitore. Inoltre il ricevitore può essere sintonizzato con questa o quella stazione senza disturbare il trasmettitore.

Nel modello qui presentato è stato usato un pulsante « parla-ascolta »; un interruttore tripolare a due posizioni a slitta avrebbe funzionato meglio del punto di vista elettrico, è vero, ma la sua manovra sarebbe stata assai meno comoda.

Il trasmettitore

La sezione ad alta frequenza del trasmettitore usa una valvola a ghianda 958-A in un circuito oscillante ad auto-eccitazione. Il condensatore di sintonia dell'oscillatore è regolabile dall'esterno attraverso una piccola apertura nell'involucro. Nella fotografia che mostra l'unità racchiusa nella sua scatola, ma senza il pannello posteriore, il circuito oscillatore può esser visto nell'angolo in alto a destra, mentre a sinistra c'è la valvola oscillatrice. Benché sia stato impiegato un oscillatore modulato, la stabilità del trasmettitore è sufficiente per la ricezione con la maggior parte delle supereterodine.

La modulatrice è una 3A4, che serve come stadio comune di bassa frequenza sia per il trasmettitore che per il ricevitore. Una buona potenza di uscita è ottenuta in virtù del microfono a bottone unico e del trasformatore microfonico come eccitazione per la valvola, mentre il voltaggio occorrente è fornito al microfono dalla batteria « A ».

Anche le cuffie si raddoppiano come reattore del modulatore, quando l'apparecchio è in condizione di trasmettere. Ciò risparmio un reattore di placca.

Il bias per lo stadio di bassa frequenza, la 3A4,

è ottenuto con il voltaggio sviluppantesi attraverso una resistenza posta in serie alla sorgente del « B ». Questo sistema può apparire a prima vista un'eresia, perché fa pensare a uno sperpero della preziosa tensione del « B », ma ha un grande vantaggio: allorché il voltaggio della sorgente del « B » cade, anche il voltaggio negativo sulla griglia della 3A4 cade, e questo naturalmente, riproporziona l'uscita. Nello stesso tempo elimina la necessità di una batteria « C ».

Il ricevitore

Una seconda valvola a ghianda tipo 958-A è usata come rivelatore a super reazione nel ricevitore. Un singolo stadio di amplificazione in bassa frequenza segue il rivelatore, fornendo alle cuffie un segnale sufficiente ad assicurare un discreto volume. Questo stadio di bassa frequenza è costituito dalla 3A4, della quale abbiamo in precedenza parlato. La quantità di radiazione dal rivelatore non è eccesiva, ma esiste, come con tutti i ricevitori a reazione.

Costruzione meccanica

L'involucro è fatto di alluminio. Le sue dimensioni sono cm. 26 di lunghezza, 7,5 di larghezza e 4 di profondità. Quattro piccole mensole sono necessarie per montare i due condensatori di sintonia, la valvola di bassa frequenza e formare un divisorio per lo spazio assegnato alle batterie.

I condensatori di sintonia del ricevitore e di aggiustaggio della frequenza del trasmettitore C1 e C2, sono del tipo APC. Tutti, eccetto un rotore ed uno statore sono stati tolti da ciascuna sezione. Una isolata porzione dell'albero è modificata per adattarsi saldamente sulla vite esagonale sull'albero del condensatore.

Guardando la fotografia del retro dell'apparecchio, possiamo vedere che l'oscillatore del trasmettitore è in alto, mentre il rivelatore del ricevitore è in basso, a destra, proprio sopra il divisorio delle batterie. Il commutatore « parla-ascolta » è tra il ricevitore e la sezione delle batterie. Lo stadio comune di bassa frequenza è a sinistra del ricevitore e sotto di lui si trova l'interruttore dell'alimentazione. I trasformatori microfonico e di bassa frequenza sono racchiusi in un unico involucro. La particolare unità usata nel prototipo è stata trovata tra i residuati di guerra, ma nulla vieta di sostituirla con altre più comunemente reperibili. Per il trasformatore microfonico, ad esempio, un UTC « Ouncer » 0-1 e per l'altro, usato come trasformatore di accoppiamento nella bassa frequenza, un UTC « Ouncer » 0-9 servono benissimo.

Anche l'antenna è stata trovata tra i residuati bellici e non sappiamo dire a cosa in origine servisse, la sua lunghezza è di 45 centimetri, ma un miglior risultato si otterrebbe portandola a 47,5. Una antenna interna per televisore, del noto tipo « a orecchie di coniglio » può prestare benissimo i suoi elementi.

Le batterie per l'alimentazione della placca e delle griglie sono a 67,5 volt, mentre una sola piletta da 1,5 volts serve per i filamenti. Le connessioni della batteria « A » rendono possibile la misurazione del voltaggio erogato, senza che si debba togliere il pannello posteriore dell'involucro. La vite della batteria « B » è molto maggiore di quella della batteria « A », che va sostituita piuttosto frequentemente.

Fig. 3. - Veduta frontale e laterale del radiotelefono.. L'antenna usata era un residuo bellico, ma può essere vantaggiosamente sostituita da un elemento di antenna interna per televisore del tipo a "orecchia di coniglio". Anche un elemento di antenna per radio di auto, purché di circa 47,5 cm. di lunghezza, può servire allo scopo. Notate la posizione del pulsante dell'interruttore parla-ascolta che permette il rapido passaggio dalla ricezione alla trasmissione e viceversa.

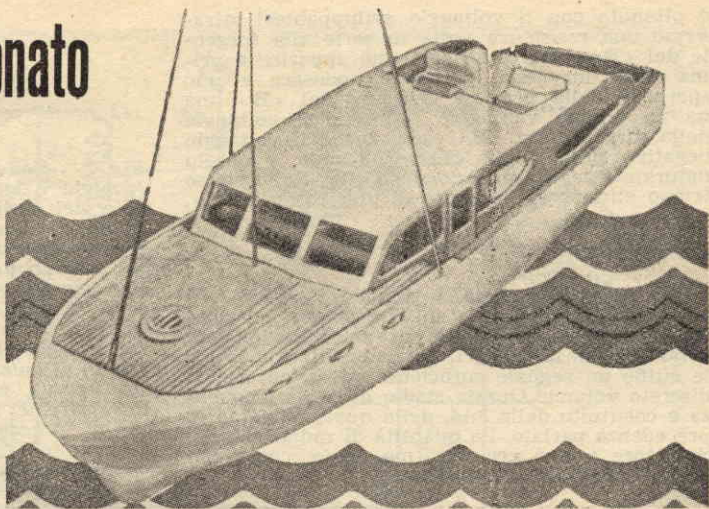
L'interruttore a pulsante « parla-ascolta » è stato fatto con un ordinario interruttore bipolare a due vie. E' stato, però, necessario aggiungergli due contatti supplementari, come del resto lo schema elettrico indica.

Le impedenze di alta frequenza sono fatte con filo n. 32 smaltato, avvolto su di un tondino di materiale isolante di 3 cm. di lunghezza e 3 mm. di diametro. Il fatto che esse abbiano o no una induttanza sufficiente può essere verificato quando le unità sono in operazione: il toccare l'estremità « fredda » delle impedenze con un dito non dovrebbe avere alcun effetto sulla reazione del rivelatore, come non dovrebbe avere effetto sull'oscillatore nel corso dell'oscillazione.

Un trasformatore per transricevitori della misura desiderata non è stato possibile trovarlo, durante la costruzione del prototipo, cosicchè le due unità sono collegate nella maniera indicata nello schema. Se qualcuno dei realizzatori trovasse una unità adatta, potrà semplificare notevolmente il circuito.

Nel chiudere, dobbiamo annotare che da noi, purtroppo, non vengono ancora concesse licenze, neppure a scopo sperimentale, per apparecchi portatili trasmittenti, e di conseguenza questo apparecchio non può essere usato praticamente. Lo abbiamo descritto per soddisfare la curiosità dei nostri lettori, che ci chiedevano un nuovo esemplare, dopo quello pubblicato quattro anni or sono su il SISTEMA A.

Ricevitore perfezionato per modelli navali

Questo ricevitore, montato su di un modello di 75 centimetri e munito di un'antenna di 80 ha consentito di comandare a meraviglia il modello stesso dalla distanza di oltre un chilometro e mezzo mediante una trasmittente di 3 watt di uscita.

Molti entusiasti modellisti, privi di un'esperienza adeguata in materia di radio, costruiscono radio comandi dai quali si ripromettono ore ed ore di divertimento, che normalmente vengono poi frustrate e convertite in amare disillusioni dall'inadeguatezza del materiale usato.

E nulla fa rimaner peggio di un modello che non risponde al comando o che risponde solo per metà. A questo riguardo non ci sono vie di mezzo: o il complesso è della massima fiducia o il solo sentimento che desta è il desiderio di scaraventar tutto via, nonostante il tempo e la fatica che è costato.

Le severe restrizioni di peso e di dimensioni sono gli ostacoli maggiori da superare, specialmente nel ricevitore. Valvole e batterie debbono essere del minor peso e del minore ingombro possibile i componenti debbono essere ridotti al massimo e tutti i relais di massa notevole debbono essere eliminati. Contemporaneamente il ricevitore deve essere sensibilissimo, e, come se ciò non bastasse, non deve risentire di variazioni anche forti nel voltaggio delle batterie.

La costruzione di un trasmettitore in grado di dare l'affidamento necessario non è invece tanto difficile, perché peso e dimensioni hanno minore importanza e l'unità può essere studiata con l'elaborazione necessaria a garantire il risultato.

I ricevitori sono quasi tutti del tipo a superreazione, ma si dividono in due categorie distinte: quelli che usano una valvola a gas e quelli che usano valvole di altro tipo. I primi adoperano valvole del tipo della RK61, mentre i secondi impiegano generalmente valvole miniatura ad 1,5 volts.

Ognuno dei tipi ha i propri vantaggi ed i propri svantaggi. Una singola valvola a gas garantirà, ad esempio, una sensibilità che può essere raggiunta solo da un complesso che prevede due o tre valvole a vuoto, e da ciò deriva logicamente che i ricevitori che le valvole a gas impiegano richiedono un numero di componenti assai minore, con il risultato di presentare un notevolissimo risparmio in peso, spazio e consumo delle batterie. Contro questo vantaggio c'è la brevità della vita delle valvole a gas. Con una corrente di placca di 1 milliampère, quindici o venti ore sono il massimo di durata che da uno di questi tubi è possibile aspettare ed anche

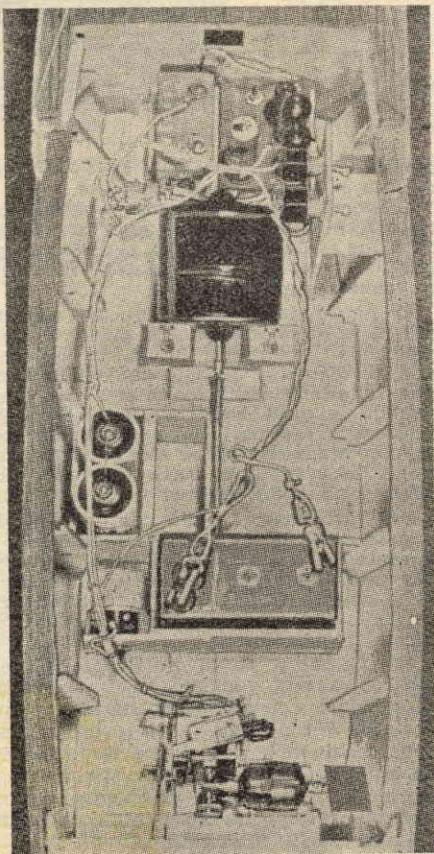



Fig. 1. - *Vista dall'alto dell'interno del battello scoperto illustrante la disposizione delle varie parti del comando per ottener un massimo di rendimento e di semplicità di accesso a tutti i componenti.*

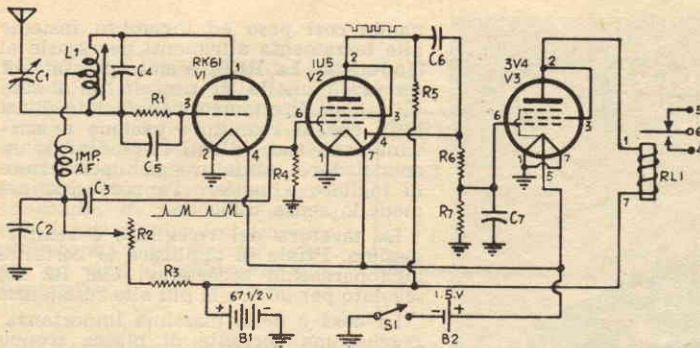



Fig. 2. - Schema elettrico del ricevitore. Notate come i vantaggi offerti dall'uso di una valvola a gas come rivelatore siano stati conservati, eliminando gli svantaggi e come da una corrente di meno di 0,4 milliampère del circuito di placca della RK61 si ottenga una corrente di 5 milliampère per il funzionamento del relay, che può essere quindi di tipo resistente agli urti e esente dalle difficoltà di messa a punto dei tipi funzionanti con correnti minori.

entro questo periodo così breve le caratteristiche elettriche della RK61 sono soggette a continue variazioni che richiedono una continua regolazione del ricevitore.

Un ricevitore con valvole dure, invece, mentre normalmente è meno sensibile e incapace di impedire tanta economia di spazio e di peso, offre il vantaggio della possibilità di centinaia di ore di funzionamento, senza richiedere alcun ritocco.

In tutti i ricevitori, siano essi dell'uno che dell'altro tipo, si pensa generalmente che una differenza di un milliampère nella corrente di relay sia adeguata. In realtà, tuttavia, solo i più sensibii e meglio regolati dei relays riescono ad operare soddisfacentemente con una differenza di potenziale tanto piccola e relays siffatti sono sensibili a vibrazioni, scosse, particelle di polvere ed a qualsiasi altra minima influenza disturbatrice. In pratica, per offrire garanzie di funzionamento sicuro, un relay dovrebbe operare con un differenziale di corrente di almeno tre o quattro milliampère.

Tutti questi fattori debbono essere considerati nel disegnare un ricevitore meritevole di fiducia. Quello qui descritto ed illustrato nel nostro schema e nelle nostre fotografie presenta una soluzione originale del problema, mirante ad unire i vantaggi di ambedue i tipi, eliminando fino al possibile gli inconvenienti.

Mentre la valvola a gas RK61 è usata come rivelatrice, essa viene fatta operare con una corrente di placca talmente bassa da prolungare la sua vita numerose volte. La durata di una valvola a gas, infatti, dipende strettamente dalla corrente che deve trattare, e quando la corrente di placca si aggira intorno ad un valore inferiore a 0,53 milliampère, essa sale oltre ad un centinaio di ore.

Una valvola a gas usata come rivelatrice a super-reazione produce degli impulsi che scompaiono alla ricezione di qualsiasi segnale di alta frequenza e l'ampiezza di questi impulsi rimane costante, senza riguardo alle variazioni della corrente di placca, mentre la loro media di ripetizione aumenta con l'aumentare di questa corrente.

Nel circuito illustrato, questi impulsi sono accoppiati capacitativamente ad un amplificatorere, V2, dove sono amplificati, comparendo alla placca della V2 stessa come impulsi rettangolari di circa 20 volts di ampiezza.

D'amplificatore essi sono applicati alla sommità del divisore di voltaggio, R6 ed R7, ed il punto stesso nel quale l'applicazione avviene è inviato al diodo della V2, il quale assorbe gli impulsi e provoca lo svilupparsi di un potenziale negativo di 20 volts attraverso il divisore di voltaggio. Una porzione di questo voltaggio, circa 15 volts, è attinta dal divisore, filtrata e applicata alla griglia della valvola che comanda il relay, V3. Poiché i 15 volts negativi sono sufficienti a tagliar fuori la V3, il relay rimane aperto, mentre l'intero ricevitore assorbe circa 0,4 milliampère, quando nessun segnale è in arrivo.

Alla ricezione del segnale il rivelatore cessa di generare i suoi impulsi, il potenziale negativo sulla griglia della V3 scompare ed il relay si chiude con una corrente di placca di quasi 5 milliampère. Così una differenziazione della corrente di relay di cinque milliampère è costretta sopra una corrente normale di 0,4 milliampère! Una siffatta corrente rende possibile l'uso di relay piccoli, ermeticamente sigillati, del tipo da inserire e togliere in un apposito zoccolo. Questi relay sono rudi e non presentano problemi per quanto riguarda le scosse e l'aggiustamento.

Così il ricevitore conserva la eccellente sensibilità della RK61, mentre elimina l'inconveniente della sua corta durata. Il solo svantaggio effettivo di questo apparecchio è l'assorbimento piuttosto alto della corrente dei filamenti. Una singola piletta da torcia elettrica servirà comunque per azionare il ricevitore per elcune ore, quando viene montato su di un modello di aereo. Su un modello di imbarcazione, o qualcosa del genere,

NOTA DEI MATERIALI

R1, R7 - 3,3 megaohm, ½ watt
R2 - 100.000 ohm, potenziometro
R3 - 10.000 ohm, ½ watt
R4 - 6,8 megaohm, ½ watt
R5 - 220.000 ohm ½ watt
R6 - 2,2 megaohm, ½ watt
C1 - 1-10 mmfd, trimmer
C2 - 0,1 mfd, 200 volt, condensatore in carta metallizzata
C3, C6, C7 - 0,01 mfd, 200 volts, come C2
C4 - 15 mmfd, mica
C5 - 100 mmfd, mica
RL1 - relay subminiatura, bobina 10.000 ohm, 2,7 ma. (tipo usato Potter & Brumfield SM5LS)
L1 - 14 spire filo smaltato n. 22 su forma di 10 mm. con nucleo mobile di sintonia avvolgimento nel senso delle lancette dell'orologio
IAF1 - impedenza alta frequenza 100 mhy
S1 - interruttore unipolare ad una via
B1 - batteria « B », 67½ volts
B2 - batteria « A », 1,5 volt
V1 - valvola RK61
V2 - valvola 1U5
V3 - valvola 3V4

(3)

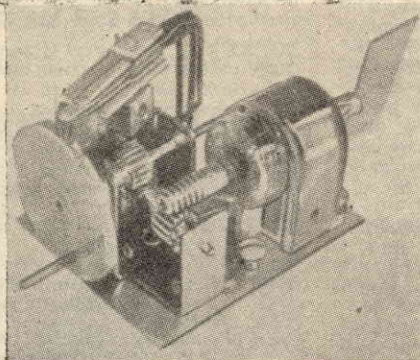
Fig. 3 - *Il ricevitore completo, montato su una base di Formica od altro materiale isolante di cm. 7,5x5, posta su di una scatola di balsa alta 4 centimetri.*

(4)

Fig. 4. - *Veduta del comando del motore azionato da un motore di 3 watt. Osservate lo schema illustrante il funzionamento a pagine seguente.*

due pile o più possono essere montate in parallelo, mentre una batteria da 67½ volts è quasi infinita.

Il ricevitore qui descritto è stato montato su di un motoscafo di 75 centimetri. Con un'antenna di 80 centimetri ed un trasmettitore della potenza di 3 watt, operante sui 27.255 megacicli, risultati perfetti sono stati ottenuti ad un chilometro e mezzo di distanza, distanza alla quale il battello era completamente invisibile per l'operatore.

L'apparecchio è costruito su di un telaio di formica od altro materiale plastico misurante cm. 7,5x5, posto su di una scatola di balsa di 4 centimetri di profondità circa. Tre zoccoli a 7 piedini servono per le due valvole a vuoto e per il relay. Gli inserti in materiale fenolico degli zoccoli sono stati tolti e gli involucri metallici cementati direttamente al telaio, eliminando così peso ed ingombro insieme alle ferramenta altrimenti necessarie al montaggio. La RK61 è stata pressata in un largo anello di caucciù ed i suoi fili saldati direttamente al circuito. Tutti i fili che al ricevitore partono e arrivano sono stati saldati ai piedini di un connettitore miniatura per permettere di togliere e mettere l'apparecchio nel modello senza difficoltà.

La taratura del ricevitore è semplicissima. Prima di applicare la corrente all'apparecchio accertatevi che R2 sia regolato per offrire la più alta resistenza.

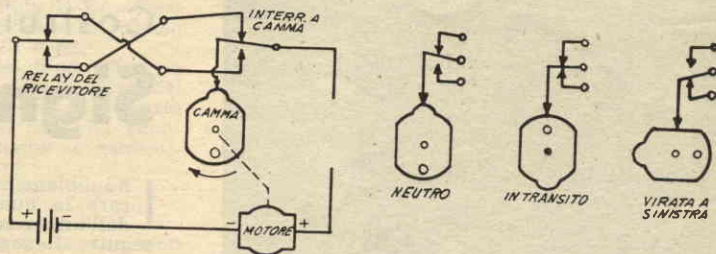
La cosa è della massima importanza, poiché una corrente di placca troppo elevata potrebbe danneggiare la RK61.

Applicata la corrente, toccate con il probe di un voltmetro ad alta impedenza od a valvola a vuoto l'estremità di placca di R2 e regolate la bobina ed il trimmer di antenna, in modo da ottenere il massimo voltaggio possibile. Una volta regolati antenna e bobina, diminuite gradatamente la resistenza di R2, fino a che il relay si apre. R2 deve essere regolata per offrire il massimo di resistenza compatibile con la possibilità di aprirsi del relay, perché, come abbiamo già detto, quanto maggiore è la corrente di placca, tanto minore è la durata della valvola a gas e di conseguenza è conveniente darsi da fare per trovare il limite esatto. Durante la taratura, è bene tenere il trasmettitore lontano quanto più è possibile. Ogni dieci o venti ore la resistenza di R2 va leggermente diminuita per permettere alla RK61 l'invio di un impulso sufficiente.

Della stessa importanza del ricevitore, agli effetti del funzionamento del radiocomando è il meccanismo di comando del timone, sia che si tratti di un modello di aereo, sia che si tratti di un modello di imbarcazione.

Di nuovo dobbiamo notare che i meccanismi generalmente in uso sono inadeguati. La maggior parte di loro sono difettosi nello scappamento, per il quale l'energia è fornita da molle o strisce di caucciù. Un dispositivo di scappamento simile a quello di un orologio è messo in moto dal relay del ricevitore, e lo stesso numero di impulsi che produce una virata a destra produce una curva a sinistra. Ma, se per combinazione l'operatore dimentica in che posizione lo scappamento si trova, o se il ricevitore manca di ricevere un impulso, il disastro può accadere prima che sia possibile correre ai ripari. Così, la prima richiesta di qualsiasi meccanismo di controllo del timone è che sia auto-neutralizzantesi, che ritorni, cioè, automaticamente al neutro dopo l'esecuzione di una manovra.

Qualsiasi scappamento che sia azionato da molle o da bande di caucciù, inoltre, può permettere l'esecuzione solo di un numero limitato di manovre, prima di perdere ogni capacità di agire, e ciò può ancora una volta portare ad un disastro, se l'operatore non è dotato di memoria eccellente o non segna una per una le evoluzioni del suo modello. Ed ecco che la seconda qualità che deve avere un meccanismo di comando a distanza è la capacità di eseguire un numero di curve illimitato.

Fig. 5 - Funzionamento del comando del timone nelle tre posizioni: "neutro", "in transito", "virata a sinistra". Il comando a motore presenta innegabili vantaggi sui tipi a molla e ad elastico, che non garantiscono continuità di funzionamento e non hanno autoneutralizzazione, provocando così disastri continui ad ogni dimenticanza dell'operatore.

Il meccanismo di controllo del timone da noi previsto è un dispositivo azionato da un motore e auto-neutralizzantesi. Un piccolo motore a tre volts mette in moto una camma di 4 centimetri di diametro attraverso un riduttore di giri di rapporto 256 : 1. Questa camma, oltre a fornire la potenza al timone, opera un piccolo interruttore che comanda la sequenza dell'operazione dell'unità. L'interruttore può trovarsi soltanto in una delle tre condizioni possibili. Sul rialzo della camma, solo i contatti del centro e superiore sono chiusi. Sulla superficie della camma tutti e tre i contatti sono chiusi mentre sul piatto della camma stessa solo il contatto centrale e quello inferiore lo sono. Il potere di azionare il motore è dato dal relay del ricevitore ai contatti in alto e al centro dell'interruttore. Se il realy è aperto (nessun segnale presente nel ricevitore) il motore farà girare la camma fino a quando la gobba apre i contatti al centro e in basso e di conseguenza il motore stesso arresterà la camma nella posizione neutra: di qui la neutralizzazione. Se una curva a destra deve esser fatta compiere al modello, l'ordine verrà trasmesso dal trasmettitore, il relay del ricevitore si chiuderà ed al motore giungerà l'energia necessaria tramite il contatto superiore. Il motore farà girare la camma fino a quando un piano apre i contatti al centro e in alto e di conseguenza il motore arresterà la camma nella posizione «virata a destra». La camma rimarrà in questa posizione fin quando il trasmettitore sarà tenuto fermo, quindi si neutralizzerà automaticamente. Una virata a sinistra si ottiene semplicemente tenendo il trasmettitore spento quanto occorre per permettere al primo piano della camma di passare sotto i contatti dell'interruttore. Poiché la camma fa un giro completo ogni due secondi circa, il tempo non è critico ed occorre solo un po' di pratica per ottenere la perfezione. Naturalmente il trasmettitore da usare con questo ricevitore deve avere un comando a tasto.

Se il motore è lasciato correre senza carico, l'inerzia porterà la camma oltre la gobba ed i piani. Un piccolo pezzo di lamiera può essere fissato all'albero del motore per rallentarne l'azione agendo come un ventilatore: questo accorgimento, mentre limita la velocità, non influisce sensibilmente sulla potenza che il motore sviluppa.

L'eccentrico può essere ricavato da un pezzo di acciaio tenero e la gobba può essere ottenuta saldando alla sua superficie un pezzo di ottone e portandolo poi a forma con la lima. Naturalmente occorre una saldatura alla fiamma od elettrica. E' questa l'unica parte, motore escluso, che non può essere fatta con utensili a mano, per quanto, usando l'attenzione necessaria, sia possibile portarla con la lima alla forma voluta.

Gli ingranaggi possono essere acquistati in qualsiasi negozio di materiali per modellisti. L'intero meccanismo pesa qualcosa meno di due etti e sviluppa una potenza più che sufficiente.

Il peso può essere ridotto sostituendo l'alluminio all'acciaio per la camma. I contatti dell'interruttore possono essere recuperati da un vecchio relay e due pilette normali da torcia elettrica sono sufficienti ad azionare ad intermittenze l'unità per svariate ore, poiché il motore consuma solo 500 milliampères a 3 volts. Il modello nel quale questo ricevitore è stato sperimentato usa una batteria di accumulatori da 6 volts per il motore che assicura la propulsione e per eliminare batterie addizionali, un piccolo reostato venne usato per far cadere a tre volts il voltaggio della batteria necessaria, onde utilizzarlo per il motore del comando.

Mentre questo non è il solo dispositivo di radiocomando che assicuri una ricezione ed una esecuzione perfetta dell'ordine, lo fa certamente assai meglio della maggior parte delle unità in commercio e, se realizzato con cura e pazienza, è capace di dare le massime soddisfazioni.

PENSATE IN TEMPO AL VOSTRO APPARECCHIO

Prima di partire per le vacanze, o meglio ancora, all'approssimarsi della buona stagione, fate eseguire dal vostro riparatore di fiducia un controllo generale al vostro apparecchio, facendo esaminare valvole, batterie, collegamenti, cavetti ed indici della scala mobile e via dicendo. Non vi costerà molto, perché un radioriparatore bene attrezzato impiegherà pochissimo tempo a portare a termine l'operazione, e vi metterà al sicuro da spiacevoli sorprese. Fatevi dire se qualche elemento richiede una sostituzione, e provvedete a questa tempestivamente, prima che il cattivo funzionamento di quella parte provochi al circuito — come sovente avviene — danni maggiori, e con l'occasione fate dare una pulita generale sia al telaio che all'involucro. Anche questa è una spesetta che rende. Vedere una portatile, anche se in buone condizioni di funzionamento, con una griglia corrosa e macchiata di ruggine, non è certo cosa che fa piacere!

Costruire un economico
Signal Tracer

Indubbiamente il miglior sistema per identificare in qual punto un ricevitore ha bisogno dell'intervento del riparatore, è quello di inseguire il segnale, passo per passo, stadio per stadio, in tutto il suo cammino attraverso il circuito, fino ad individuare dove è che trova l'ostacolo dal quale è in tutto o in parte arrestato, o distorto.

La cosa è tutt'altro che difficile, a condizione, s'intende, di avere l'apparecchiatura necessaria, o meglio, l'apparecchio che consente questa caccia, il « Signal Tracer ». Quando l'apparecchio vi informa che dall'ultimo punto nel quale avete avvertito la presenza del segnale, siete passati ad uno nel quale il segnale non è più accertabile, oppure presenta i difetti che hanno consigliato il vostro intervento, è evidente che nel mezzo tra quei due punti si trova lo stadio difettoso. In altre parole il vostro apparecchio vi permette di identificare rapidamente lo stadio difettoso e, in molti casi, proprio la parte nella quale l'inconveniente si verifica. Inoltre vi permette di ascoltare il segnale per tutto il suo cammino e di conseguenza di controllarne la qualità in tutti i punti nei quali la prova viene eseguita.

Questo metodo, del resto, è quello seguito da tutti i professionisti, e ciò basta a far capire l'utilità dell'apparecchio.

E' vero che l'acquisto di uno dei Signal Tracer

Foto A - *L'apparecchio completo, racchiuso nella sua scatola (vedi foto G per particolari del pannello anteriore).* Foto B - *L'apparecchio senza la scatola.*

Fig. 1. - *Il telaio scatoliforme di alluminio e il pannello anteriore di masonite sono fissati l'uno all'altro per mezzo di viti.* Fig. 2. - *La scatola di legno che racchiude il telaio ed è chiusa sul davanti dal pannello.*

Foto C - *Lo strumento in uso.* Foto D-E- - *Particolari del probe nel quale è racchiusa la valvola rivelatrice, la 6C4, insieme con C1 e R1.*
Fig. 3. - *Lo schema elettrico del Signal-Tracer. Notate nelle figure 3A e 3B i particolari del probe e come la punta esploratrice è collegata alla griglia della 6C4 attraverso C1, una capacitanza ottenuta avvolgendo insieme le estremità libere dei fili di collegamento.*

in commercio rappresenta una spesa che non tutti si sentono di affrontare, ma montarlo da sé ed usarlo è semplice, poiché in definitiva si tratta soltanto di un amplificatore in bassa frequenza nel quale è incorporato un alimentatore, ed un rivelatore non lineare, generalmente racchiuso nell'impugnatura di un'asticciola esploratrice.

L'unità qui descritta consiste di due stadi di amplificazione, impieganti uno una valvola 6SH7 ed una 6K6-GT. Il rivelatore non lineare, che è alloggiato in un corto tubo di bachelite, è collegato ad un pezzo di cavo a 3 conduttori uno dei cui fili è schermato. Due metri circa sono sufficienti per questo cavetto.

Nel rivelatore è previsto l'impiego di una valvola miniatura 6C4. All'estremità del cavo è una spina a tre contatti. Il particolare circuito di questa sezione, grazie alla resistenza inserita tra griglia e catodo, reca un vantaggio considerevole all'amplificazione del segnale.

L'alimentazione prevede una 5Y3-GT/G in un circuito convenzionale con l'aggiunta delle capa-

FIG. 3A

FIG. 3B

FIG. 3

AVVERTENZA: ZOCCOLI VALVOLE VISTI DAL BASSO
N.C. = NESSUN COLLEGAMENTO; ⏚ MASSA SUL TELAIO; I CONDENSATORI ELETTROLITICI C6, C7 E C8 SONO A SEZIONE TRIPLICE

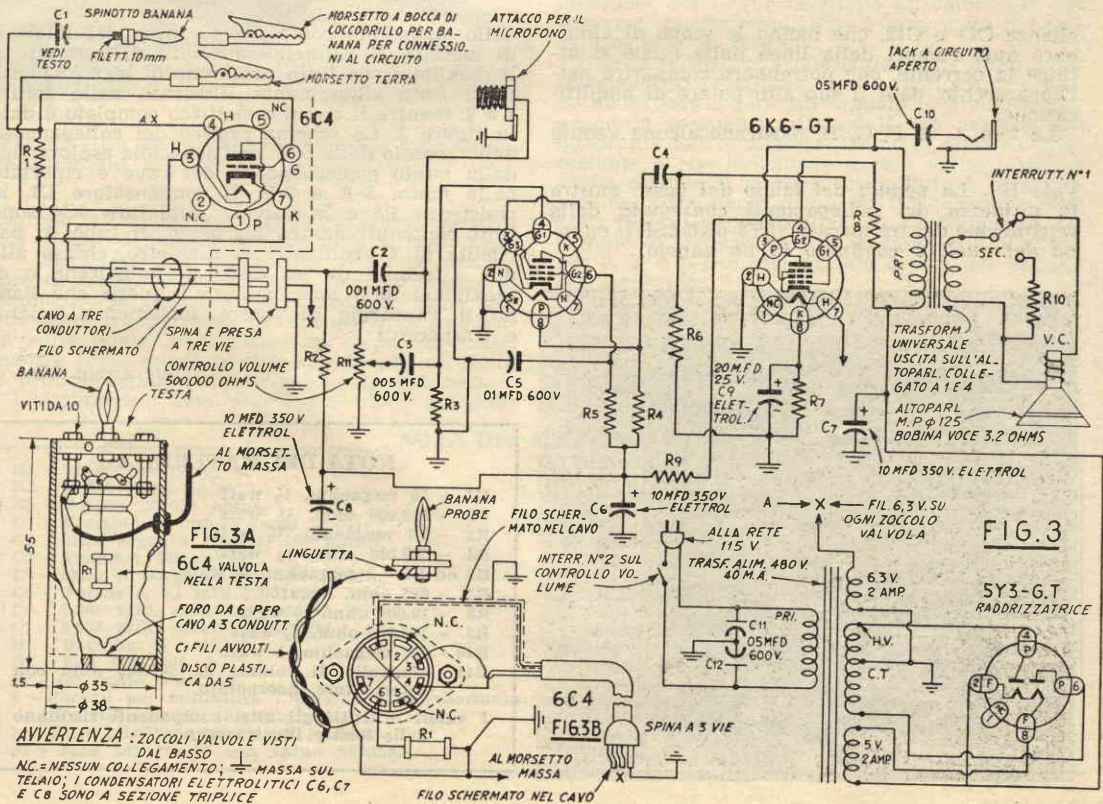
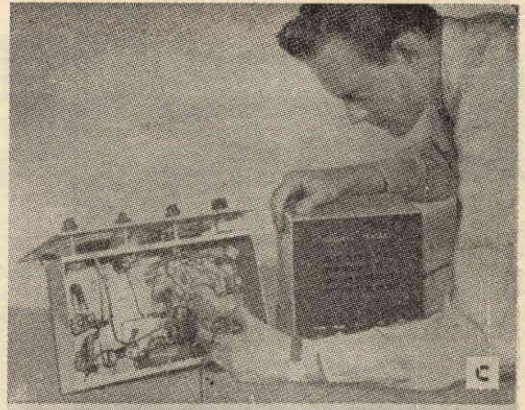
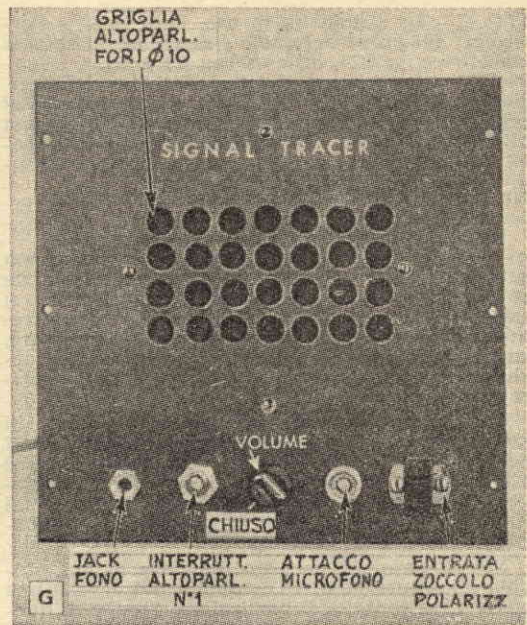
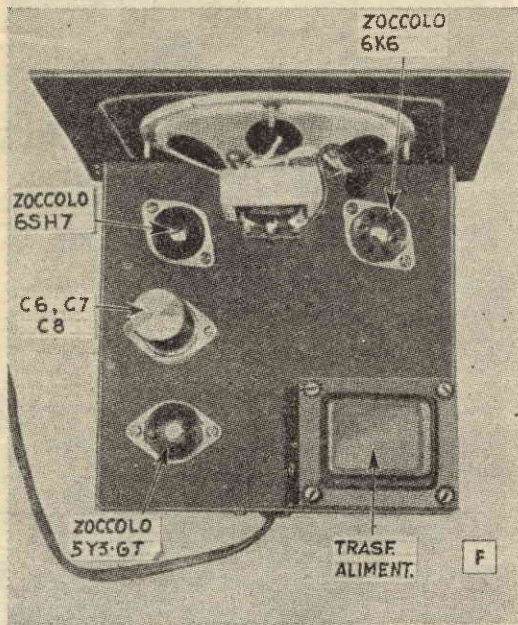
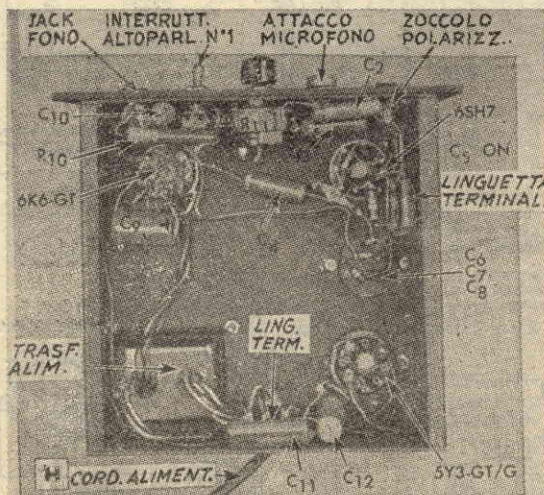



Foto F - *Telaio e pannello veduti dall'alto con tutte le parti montate. Questa disposizione assicura la massima semplicità ai collegamenti ed è quindi consigliabile seguirla.*

citanze C11 e C12, che hanno lo scopo di eliminare quei rumori della linea dalla quale si attinge la corrente, che potrebbero comparire nell'apparecchio, dato il suo alto potere di amplificazione.

Le foto A, B, F, G, H, mostrano alcune vedute

Foto H - *La veduta del telaio dal basso mostra la nitidezza dei collegamenti conseguita dalla separazione dei tre circuiti (5Y3-6K6-6SH7) ognuno dei quali è confinato in un angolo.*

Foto G - *Il pannello anteriore con la griglia per l'altoparlante, ottenuta aprendo nella masonite quattro file di fori da 10 mm. di diametro e tutti i comandi. Notate lo zoccolo a tre vie per la spina del probe.*

dello strumento completo. La base del telaio è di metallo, il pannello anteriore di masonite e il mobiletto che tutto racchiude di legno. Queste parti sono chiaramente illustrate nelle *figure* 1 e 2, mentre il circuito elettrico completo è dato in *figura* 3. Lo schema pratico dei collegamenti dello zoccolo della 6C4, dell'asticciola esploratrice della punta esploratricê e del cavo è riportato nelle *figure* 3-A e 3-B. Il condensatore C1, la resistenza R1 e la valvola miniatura 6C4 sono tutti contenuti dentro un pezzo di tubo di bachelite di 4 centimetri di diametro, chiuso alle due estremità da un disco di polistirene o di plexiglass di 5 mm., materiali questi che hanno il vantaggio di essere fortemente isolanti e trasparenti.

(*Segue a pag.* 56)

NOTA DEI MATERIALI

R1 - 10 megaohm, ½ watt
R2 - 510.000 ohm, ½ watt
R3 - 4,7 megaohm, ½ watt
R4 - 510.000 ohm, ½ watt
R5 ed R6 - 1 megaohm, ½ watt
R7 - 680 ohm, 1 watt
R8 - 10.000 ohm, ½ watt
R9 - 100.000 ohm, ½ watt
R10 - 3,3 megaohm, 1 watt
R11 - controllo di volume da 500.000 ohm con interruttore incorporato.

I valori d itutti gli altri componenti risultano dalle nostre illustrazioni.

Fig. 1. - *Lo strumento, racchiuso in una scatola di alluminio, è facilmente trasportabile.*

Frequenzimetro per radiodilettanti

Dopo il trasmettitore ed il ricevitore, lo strumento di gran lunga più utile al radiodilettante è senza dubbio un monitore-misuratore di frequenza. Come dice il nome stesso, lo strumento serve a due scopi distinti: come frequenziometro, permette di controllare la frequenza sulla quale la trasmissione viene effettuata, mentre come monitore viene usato per ascoltare il proprio segnale constatandone la chiarezza.

L'apparecchio deve essere schermato e chiuso in un proprio involucro, il che gli permette di raccogliere solo i segnali in arrivo dal trasmettitore direttamente. A questo scopo è preferibile alimentarlo a batterie, anziché mediante la corrente della rete, eliminando così i noiosi rumori dell'alimentazione, mentre usando solo valvole a basso assorbimento, la vita delle batterie viene prolungata riducendo al minimo la spesa per il loro acquisto.

Lo strumento consiste di un oscillatore modulato in alta frequenza, un rivelatore ed un amplificatore in bassa frequenza. L'oscillatore è calibrato e così è un tipo di generatore di segnali. Nell'usare il frequenziometro, il segnale ignoto di alta frequenza viene inviato nel rivelatore attraverso una antenna esterna od un filo per pick-up. Le cuffie sono inserite attraverso l'uscita dell'amplificatore in BF.

Anche l'oscillatore è collegato internamente al rivelatore. Una volta sintonizzato l'oscillatore sulla sua gamma, il suo segnale insieme a quello sconosciuto darà luogo ad un fischio, « nota di battuta », solo quando i due segnali saranno vicino alla stessa frequenza. Questo fischio aumenta di timbro, man mano che l'oscillatore è portato più vicino alla frequenza del segnale sconosciuto, per sparire completamente come d'incanto allorché le due frequenze saranno identiche, dopo aver raggiunto un valore più che notevole; questa condizione è nota sotto il nome di « battuta a zero ».

Così la frequenza sconosciuta viene determinata regolando l'oscillatore dell'apparecchio in modo da battere a zero sul segnale in arrivo e leggendo la frequenza alla quale ciò avviene sul quadrante dell'oscillatore. Un fatto utile ed interessante è che la battuta a zero viene ottenuta anche quando il segnale sconosciuto è un'armonica della frequenza di questo (un multiplo, cioè, della frequenza dell'oscillatore). La frequenza del segnale si determina in tal caso moltiplicando per 2, 3, 4 o 5 e via dicendo quella del segnale dell'oscillatore.

Ecco un esempio: l'oscillatore dell'apparecchio qui presentato può essere sintonizzato tra i 1725 ed i 2000 kc. I segnali sconosciuti eventualmente in questa gamma possono essere letti direttamente, con il sistema della battuta a zero, dalla calibrazione dell'oscillatore. Ma supponiate

NOTA DEI MATERIALI

R1 - 100.000 ohms, ½ w.
R2 - 50.000 ohms, ½ w.
R3 - Potenz. 50.000 ohms.
C1 - Variabile 50 mmfd (vedi testo).
C2 - Mica argento midget, 100 mmfd.
C3 - Trimmer 140 mmfd.
C4 - Mica argento midget 250 mmfd.
C5 - Tubolare, 0,1 mfd 3200 volt.
C6 - 0,002 mfd, ceramica midget.
C7 - 0,002 mfd, ceramica midget.
B1 - Batteria 45 volt. B.
B2 - Pila 1½ volt, A.
I1 - Int. unip. una via.
2 - Zoccoli per miniatura 7 piedini, uno schermato per 1U4 ed uno non schermato per 1U5.
1 - Tubo plistirene lungo cm. 7, diam. 2.
J1 - Jack schermato con spina adatta.
J2 - Jack fono circuito aperto.
L1 - Bobina di placca, 26 spire filo smaltato da 4/10 avvolte sopra L2 con interposizione di isolamento;
L2 - Bobina di griglia: 58 spire di filo smaltato da 0,4 avvolte nel senso dell'orologio su forma di 20 mm;
L3 - Bobina di accoppiamento: 25 spire di filo da 0,4 avvolte sulla forma di L2 e distanziate di 3 mm. dall'estremità di questa.
Imp. AF. - Impedenza alta frequenza 2½ millihonry.
1 - Quadrante graduato di 10 cm. per rotazione 270.o o 325.o.
2 - Valvole (una 1U4 ed una 1U5).
1 - Telaio alluminio.
1 - Scatola alluminio 20x15x11 cm.

che il vostro trasmettitore stia operando ad una frequenza tra i 3500 e i 4000 kc., sugli 80 metri cioè, e che voi otteniate una battuta a zero con il quadrante dell'oscillatore che indica 1760 kc.: in questo caso la vostra frequenza vera sarà quella indicata dall'oscillatore moltiplicata per 2, cioè 3500 kc. Abbiamo moltiplicato per due perché sapevamo che la frequenza ricercata doveva essere tra i 3500 ed i 4000 kc.

Il nostro apparecchio è progettato in modo di poter essere usato con lo stesso sistema per frequenze sino a 30.000 kc. Usandolo come monitore lo si sintonizzerà da una parte della battuta a zero, in modo da ottenere un tono piacevole all'orecchio. Con il segnale così sintonizzato potrete ascoltare la vostra propria trasmissione.

Dettagli del circuito

Lo schema elettrico illustra il circuito. La valvola oscillatrice (V1) è una 1U4. La bobina L3 trasmette il segnale dell'oscillatore al rivelatore, il diodo della 1U5 (V2), la cui sezione pentodo costituisce lo stadio amplificatore in bassa frequenza, pilotando, naturalmente, le cuffie.

Il potenziometro R3 serve come controllo di volume. Sia la 1U4 che il pentodo della 1U5 sono operate come triodi, connettendone insieme le loro placche e le loro griglie.

Il segnale d'antenna è raccolto per mezzo di una corta asticciola o filo inserito nel jack J1 e portato al diodo della 1U5 insieme al segnale dell'oscillatore.

Una batteria a 45 volts (B1) ed una pila a secco da 1.5 volts (B2) forniscono l'energia necessaria allo strumento.

Costruzione

Lo strumento è costruito in una scatola di alluminio di 20 cm. di altezza 15 di larghezza ed 11 di spessore. Ne permette il trasporto una ma-

Fig. 2. - *Schema pratico dei collegamenti* (*confrontate con lo schema elettrico a pag.* 55). *Notate i collegamenti delle bobine* L1, L2 *ed* L3.

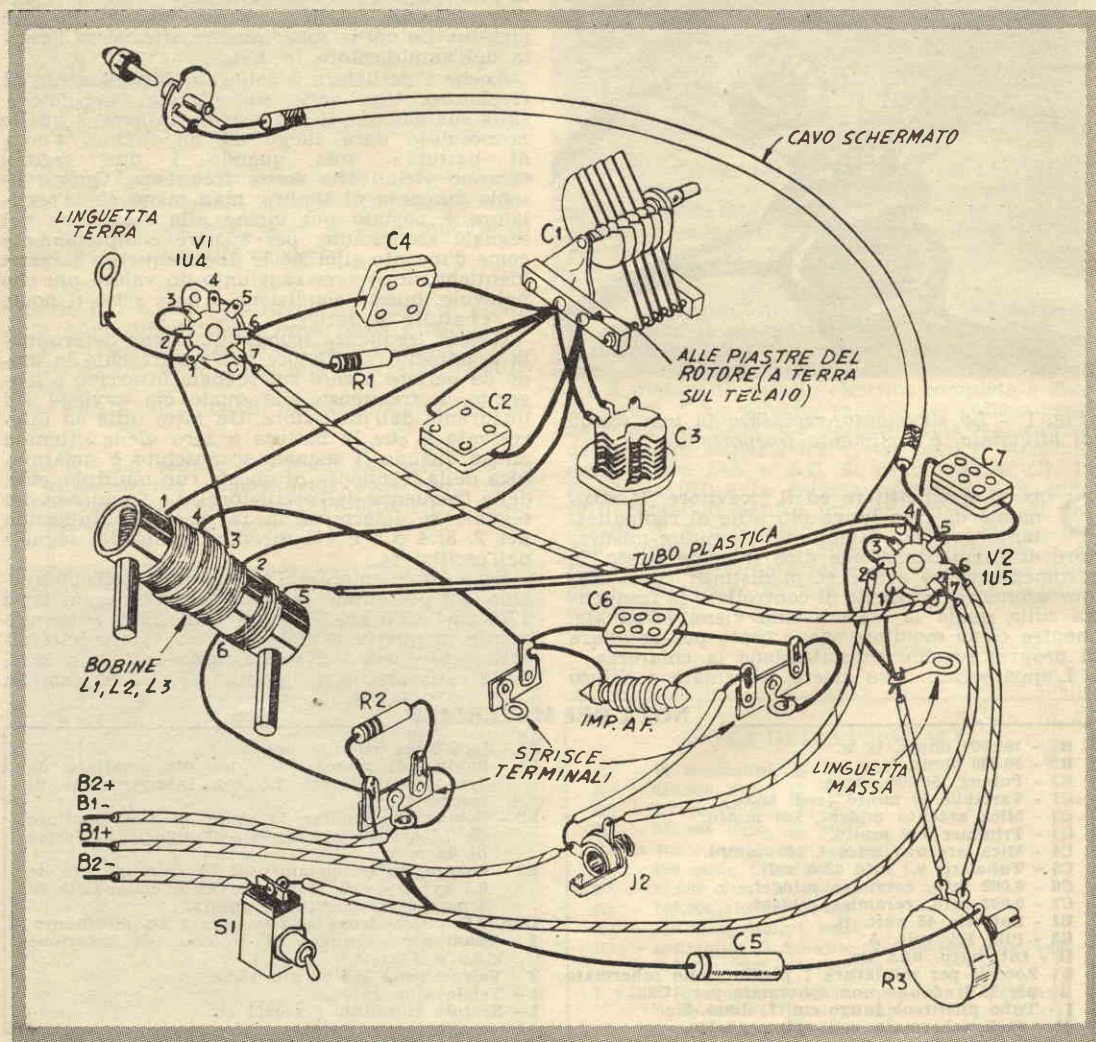
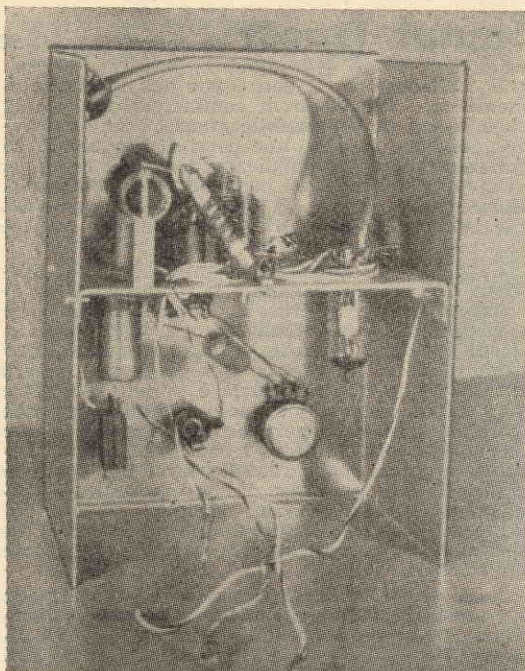
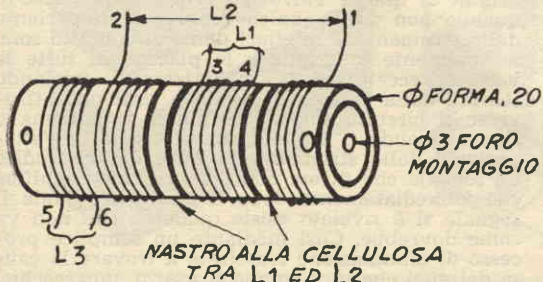



Fig. 3. - *Veduta posteriore dello strumento senza le batteria, illustrante la parte inferiore del divisorio. Notate che le valvole sono montate capovolte*

niglia comune da cassetto. Occorre anche di un sotto-telaio del tipo a scaffale lungo cm. 14,8, largo 10,5, con bordi ripiegati lungo le estremità minori di 1,5. Questo pezzo può essere fatto di alluminio di 15 decimi di spessore, piegato con l'aiuto di una morsa o fatto piegare da un lattoniere.

Gli zoccoli delle valvole sono montati su fori di 15 mm. di diametro aperti nel telaio con l'aiuto di un trapano. Lo zoccolo della 1U4 è del tipo schermato in ceramica. Anche i condensatori di sintonia e la bobina sono montati sul telaio.

Avvolgete la bobina come indicato nei disegni. Avvolgete prima 58 spire ravvicinate (L2) di filo smaltato da 4 decimi (n. 26) su di un tubo di polistirene di 20 mm. di diametro per 70 di lunghezza. Quindi, a 3 mm. da L2 avvolgete L3, che consiste di 25 spire dello stesso filo avvolte

Fig. 4 - *Tutte le bobine sono avvolte nella stessa direzione. I collegamenti sono indicati negli schemi elettrico e pratico. L1 è avvolta sulla sezione centrale di L2.*

nel senso della rotazione delle lancette dell'orologio. Finalmente fasciate lo strato in questione con nastro adesivo alla cellulosa (Scotch tape) e su questo avvolgete L1, consistente in 26 spire, sempre di filo smaltato da 0,4 e sempre avvolte nel senso della rotazione delle lancette dell'orologio. Montate saldamente la bobina sul telaio per mezzo di lunghe viti e distanziatori di metallo o ceramica.

Il condensatore di sintonia principale, C1, deve avere piastre pesanti, ben distanziate, e deve essere imbullonato saldamente al telaio. Il trimmer C3 è montato direttamente dietro a C1, capovolto, con la vite che serve alla sua regolazione estendentesi attraverso ed al di sotto del telaio. Viene infatti aggiustato dal rovescio del telaio in questione.

Dal jack J1 fate correre una lunghezza di filo schermato al condensatore C7, eseguendo il collegamento al piedino 5 dello zoccolo di V2. Vari fili passano dal di sopra del telaio al compartimento sottostante per mezzo di un piccolo foro guarnito da una boccola in caucciù.

Il telaio è tenuto a posto mediante quattro viti con dado, 9 centimetri al di sotto della sommità della scatola.

E' essenziale che tutte le parti siano saldamente montate e che la scatola sia ben chiusa; queste operazioni assicurano un funzionamento stabile.

La taratura

Una volta che lo strumento sia stato montato, deve essere calibrato. Per questo scopo occorre che vi facciate prestare, se già non ne disponete, di un buon strumento, quale un oscillatore non modulato in alta frequenza o un generatore di

Fig. 5. - *Il circuito elettrico è di particolare semplicità e può essere realizzato anche da un principiante disposto a lavorare con attenzione. Controllatelo di continuo durante il montaggio.*

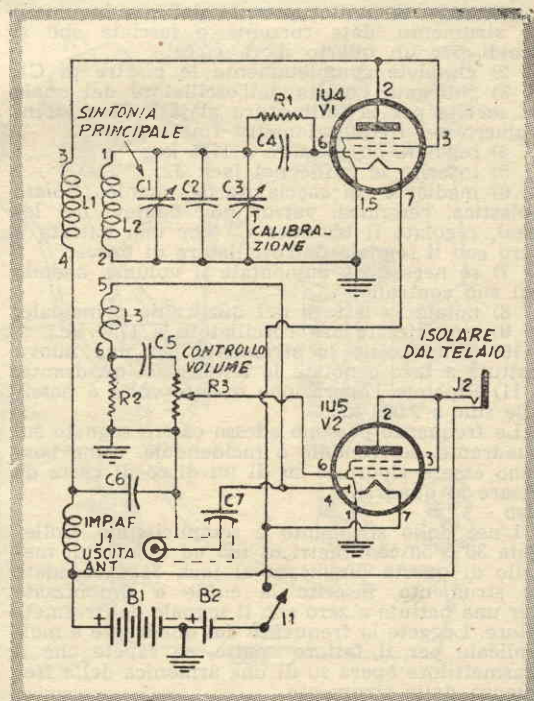
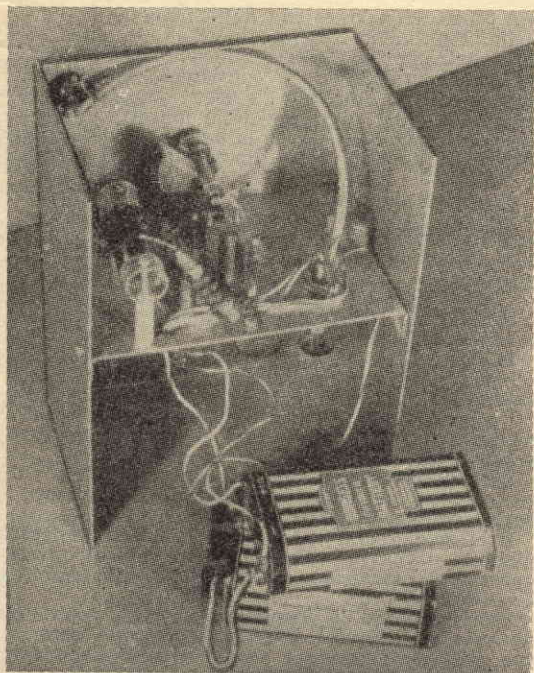



Fig. 6. - *Il telaio del frequenziometro veduto dall'alto mostra come le parti principali sono disposte. Notate che la bobina è montata su supporti isolanti.*

segnali. Le operazioni da fare sono le seguenti:

1) tolto momentaneamente dal suo involucro lo strumento, date corrente e lasciate che si scaldi per un quarto d'ora circa:

2) chiudete completamente le piastre di C1;

3) collegate l'uscita dell'oscillatore del quale vi servite per la calibratura al jack J1 e all'involucro del frequenziometro (massa);

4) regolate l'oscillatore a 1725 kc.;

5) inserite le cuffie nel jack J2;

6) mediante un cacciavite dal manico *isolato* (plastica, ceramica, vetro: non fidatevi del legno), regolate il trimmer C3 per una battuta a zero con il segnale dell'oscillatore di prova;

7) se necessario aumentate il volume, agendo sul suo controllo;

8) notate la lettura del quadrante principale;

9) sintonizzate ora l'oscillatore a 1750 kc.;

10) Sintonizzate lo strumento per una nuova battuta a zero e notate la lettura del quadrante;

11) Ripetete l'operazione quante volte è possibile sino a 2.000 kc.

Le frequenze possono adesso essere segnate sul quadrante, scrivendole o incidendole, come possono essere riportate su di un disco di carta da fissare al quadrante.

Uso

L'uso dello strumento è semplicissimo. Collegate 30 o 50 centimetri di filo od un'asta di metallo di questa lunghezza al jack J1. Accendete lo strumento, inserite le cuffie e sintonizzate per una battuta a zero con il segnale del trasmettitore. Leggete la frequenza dal quadrante e moltiplicate per il fattore adatto, se sapete che il trasmettitore opera su di una armonica della frequenza dello strumento.

Signal Tracer - Segue da pag. 52

Il condensatore C1 non è uno dei normali elementi che si trovano in commercio, ma è una capacitanza autocostruibile: non c'è che da avvolgere l'uno all'altro due pezzi di filo isolato da collegamenti della lunghezza di 3 cm. cadauno, in modo da ottenere il piccolo valore necessario. Notate nella *figura* 3B come ognuno di questi fili abbia una sola estremità collegata, mentre l'altra è libera.

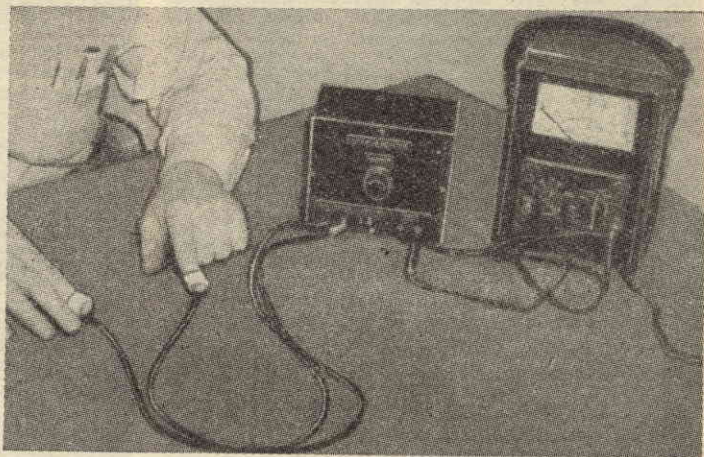
Le foto *D* ed *E* mostrano questa sezione completa. Una spina a banana è la reale punta esploratrice usata per stabilire il contatto con le varie parti del ricevitore. Essa raccoglie ogni segnale, sia di alta, che di media o bassa frequenza. Per l'alta e media frequenza il segnale può essere rivelato nella 6C4 medesima e inviato alle altre due valvole per un'ulteriore amplificazione che lo renda atto ad operare sia un altoparlante che una cuffia. L'interruttore 1 inserisce il carico necessario, quando per l'ascolto sono impiegate le cuffie. Tenete presente che la connessione prevista per il microfono vi permette, qualora doveste averne un giorno bisogno, di avere a disposizione un amplificatore da usare per scopi pubblicitari.

Nello studio della disposizione delle varie parti sul telaio, regolatevi in modo da fare le connessioni ai terminali più brevi che vi è possibile. Tutti i fili « caldi » che hanno qualcosa a che fare con il circuito di uscita, come il lato placca della 6K6-GT, debbono essere ben separati da ogni filo che abbia relazioni con l'entrata o il lato griglia della 6SH7. I fili e i componenti collegati alle griglie od alle placche di ambedue le valvole dovrebbero essere della minor lunghezza possibile, tagliate quindi i terminali delle resistenze e dei condensatori, per ridurre questa lunghezza al massimo, ogni volta che vi è possibile farlo.

Nella pratica comune, il Signal Tracer si usa operando all'indietro, cioè risalendo alla ricerca del segnale dall'altoparlante all'antenna, invece di seguirlo nel suo cammino verso l'uscita. Durante questo lavoro state sempre in guardia contro le eventuali scosse, staccando l'apparecchio dalla rete di alimentazione ed usando la bocca di coccodrillo per fare i collegamenti necessari, ogni volta che la punta esploratrice viene spostata da un punto all'altro del circuito.

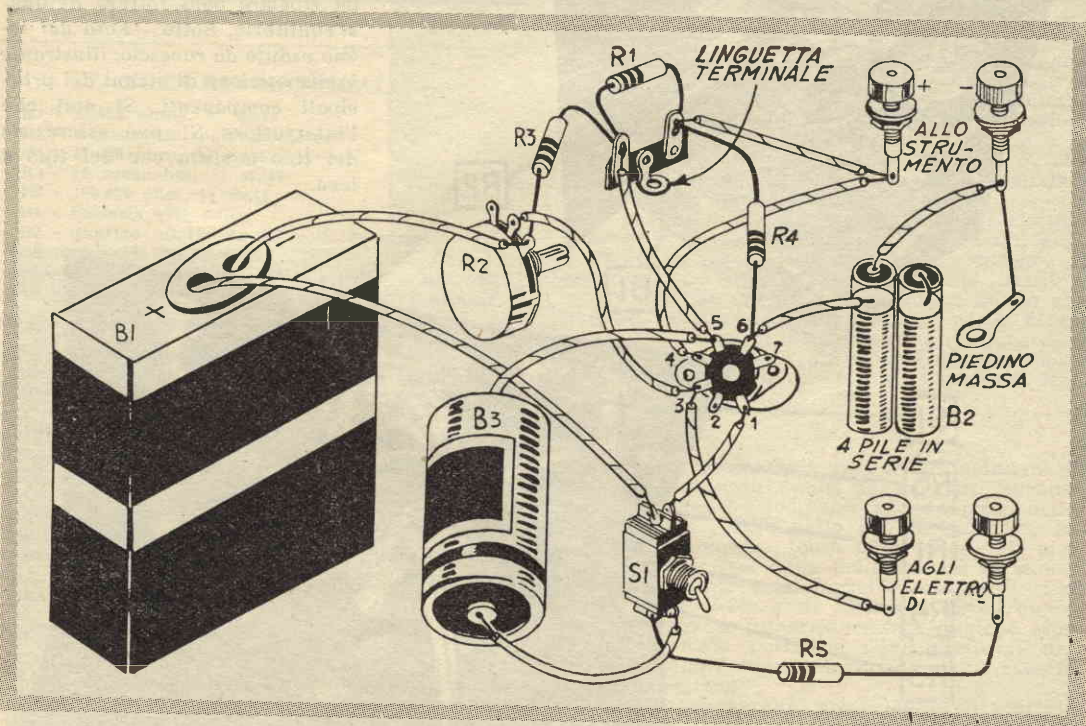
Ammettendo che vi troviate alle prese con un ricevitore muto, ma che il vostro strumento indichi la presenza di un potenziale attraverso i filamenti e le placche, cominciare ad agire con il Signal Tracer, collegando il morsetto della massa alla base del telaio del ricevitore e controllate i fili della bobina di voce dell'altoparlante. Passate poi al terminale della placca della valvola finale di uscita, quindi al terminale di griglia di questa valvola, e via dicendo, fino a quando non udite qualche cosa nell'altoparlante dello strumento. I migliori punti di contatto sono normalmente le griglie e le placche di tutte le valvole, eccettuata la raddrizzatrice, iniziando sempre dalla valvola di uscita e risalendo attraverso il circuito fino ai terminali di antenna o fino a quando il segnale non si rivela nell'altoparlante dello strumento. Il fatto di aver udito un segnale che prima non era presente, significa che immediatamente dopo il punto nel quale il segnale si è rivelato esiste qualcosa che non va come dovrebbe. Così mediante un semplice processo di eliminazione riuscirete a trovare la causa dei guai che tormentano il vostro apparecchio.

IL RIVELATORE DI MENZOGNE

Può darsi che la padronanza dei propri nervi sia tale che neppure un sussulto dei muscoli del volto riveli l'impressione fatta dalla domanda "calda", ma la pelle dell'interrogato varia pur sempre la sua resistenza e la variazione è indicata inesorabilmente dallo strumento. Occorre, però, una certa esperienza perché i risultati siano interpretati in maniera esatta. Comunque se quest'apparecchio non vi permetterà di smascherare dei delinquenti incalliti, vi assicurerà più di un'ora di divertimento.

Interessati a qualcosa che possa attrarre su di voi l'attenzione durante una riunione e formare oggetto di un passatempo piacevole? Volete fare qualche esperimento in materia di psicologia o far arrossire la vostra ragazza? Ecco qui una risposta interessante. Un semplice circuito consistente in una valvola, tre batterie, quattro resistenze ed un potenziometro che convertiranno un v.t.v.m. in un rivelatore di menzogne, in uno « scopribugie » !

Come funziona l'apparecchio.

Praticamente tutti coloro che possiedono un voltmetro a valvola a vuoto hanno misurato la resistenza della propria pelle. Molti non sanno, però, che questa resistenza della epidermide umana è un fatto importante per i normali rivelatori di menzogne.

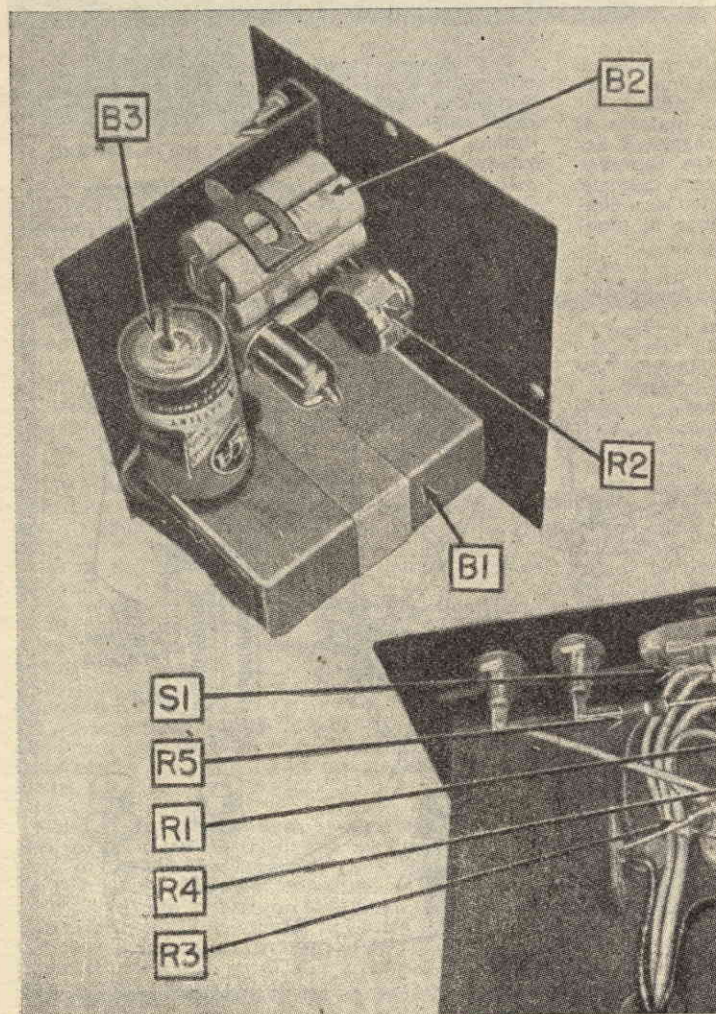
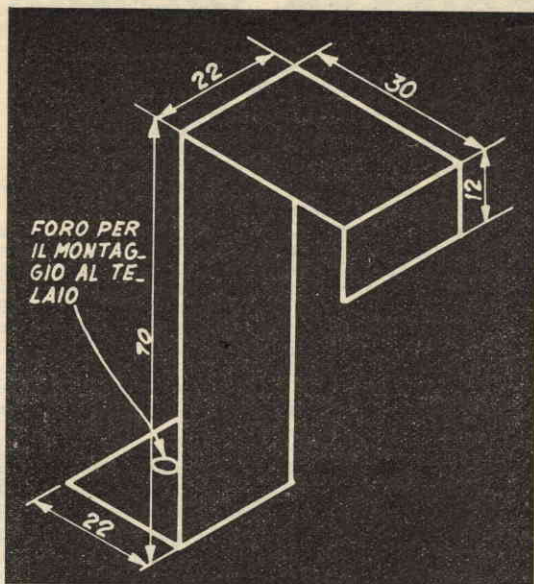
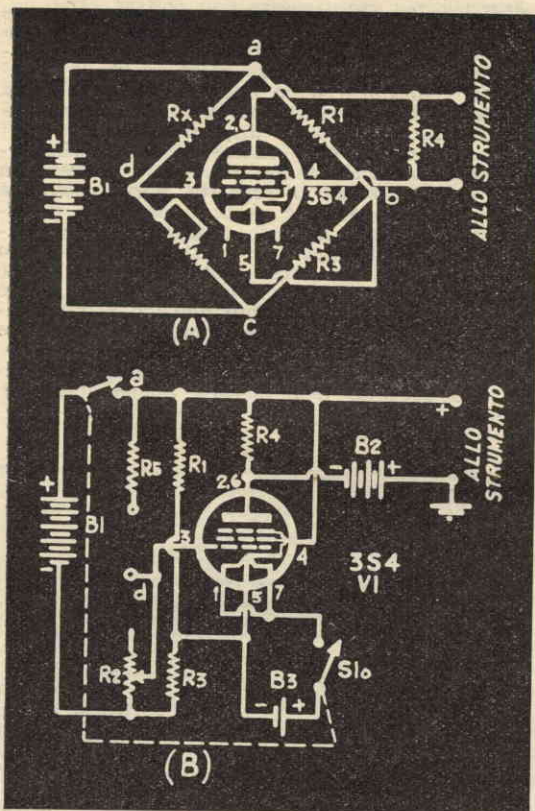
La resistenza della pelle è praticamente la resistenza reale tra una ed un'altra parte del corpo umano. La misurazione viene effettuata normalmente tra una mano e l'altra. Cambiamenti maggiori possono essere notati serrando in mano i

due terminali. Se l'ohmmetro fosse sensibile abbastanza, lo sperimentatore potrebbe scorgere con questo strumento i piccoli cambiamenti che derivano dalla tensione emotiva e che sono in realtà i veri rivelatori delle menzogne.

Per permettere di osservare queste piccole variazioni della resistenza dell'epidermide occorre un circuito amplificatore, e perché questo circuito deve essere ad alta sensibilità un v.t.v.m. deve essere usato come apparecchiatura indicatrice.

Il circuito basico dell'amplificatore del rivelatore di menzogne è illustrato in figura 1-A. Notate che le quattro resistenze R1, R2, R3 ed Rx costituiscono un rombo, o più tecnicamente, il noto ponte di Wheatstone. Questo circuito è bilanciato quando Rx sta a R2 come R1 sta a R3. Tenete presente che si parla di rapporti, non di valori assoluti delle singole resistenze. La valvola collegata al centro del circuito è usata come rivelatore per trovare le condizioni di sbilanciamento del ponte.

Se come Rx viene usata la resistenza offerta dalla pelle del corpo ed R2, la resistenza variabile, viene regolata con cura, non ci sarà alcun flusso di corrente attraverso la valvole e nessuna lettura si avrà sull'indice del v.t.v.m. attraverso R4. Dovesse la resistenza della pelle diminuire, il punto indicato con la lettera «d» diverrà positivo rispetto al punto indicato con «b» e la corrente fluirà nella valvola, e sarà rivelata dallo strumento sotto forma di caduta di voltaggio attraverso R4. Quando la pelle ritorna alla sua resistenza normale, la situazione inversa si verifica con la caduta dell'indicazione del voltaggio attraverso R4.

In realtà l'operazione è un pochino più complessa, perché occorre tener conto anche del fatto costituito dal voltaggio negativo di griglia. Questo è considerato nello schema finale del collegamento del rivelatore di menzogne, schema illustrato nella figura 1-B.

L'alimentazione è a batterie, essendo necessario assicurarsi libertà dai cambiamenti di voltaggio che potrebbero disturbare l'equilibrio del ponte. La batteria B è una unità di 67,5 volts, che fornisce i voltaggi occorrenti al ponte ed alla placca. Le resistenze R1 ed R3 sono regolate

Veduta dall'alto del telaio (notate che per questa fotografia è stato poggiato su di un fianco), illustrante la disposizione delle batterie B1, B2, B3 e della resistenza variabile R2. Il circuito dello strumento è bilanciato quando il rapporto tra Rx ed R2 è uguale al rapporto tra R1 ed R3. La valvola è collegata in modo da rivelare ogni rottura di quest'equilibrio. Sotto - Foto del telaio veduto da rovescio, illustrante la disposizione di alcuni dei principali componenti. Si noti che l'interruttore S1 può essere sia dei tipo a slitta che del tipo a leva.

A fianco lo schema basico di un rivelatore (A - in alto). Notate che le quattro resistenze R1, R2, R3, Rx, sono disposte in modo da formare un ponte di Wheatstone. Sotto (B) lo schema elettrico del nostro scopri-bugie. Sopra - *La mensola alla quale è affidata la batteria B.*

NOTA DEI MATERIALI

R1 - 39,000 ohms, ½ watt
R2 - 1 megaohm, potenziometro
R3 - 47.000 ohm, ½ watt
R4 - 10 megaohm, ½ watt
R5 - 100.000 ohm, ½ watt
B1 - batteria 67½ volt
B2 - quattro pilette da 1,5 volt, in serie
B3 - una pila da 1,5 volt
S1a, S1b - interruttore a slitta bipolare a una via
V1 - valvola 3S4 con zoccoli miniatura 7 piedini

in maniera da assorbire 1 milliampère quando l'interruttore S1 è chiuso. La batteria B2 consiste di 4 pile da 1,5 volts poste in serie. Queste sono usate per contrastare la caduta di voltaggio attraverso R4 in modo che il v.t.v.m. possa essere regolato su di una sensibile scala positiva continua.

I voltaggi di operazione del ponte possono essere controllati con lo strumento prima di racchiudere l'unità nella sua scatola. Essi dovrebbero essere: tra placca e catodo 23 volts, tra schermo e catodo, 30 volts, tra griglia e catodo —6 volts.

Costruzione

La disposizione delle parti indicata in figura 1-B ed in figura 2 ha una importanza relativa. In altre parole i componenti possono essere disposti anche in altra maniera, a discrezione del costruttore. Alcuni potranno montare il ponte su di una tavoletta, altri preferiranno seguire il sistema da noi indicato, che appare chiaramente dalle due fotografie della parte posteriore del telaio. Il solo pezzo fuori del normale è la mensola per il montaggio della batteria B, che è mostrata in figura 3, e può essere realizzata in alluminio, rame od ottone.

Le batterie B2 e B3 sono saldate al circuito e tenute a posto da morsetti ordinari. Gli elettrodi per collegare il rivelatore di menzogne al soggetto sono collegati mediante filo flessibile isolato. Ad una estremità di ognuno è fissato uno spinotto, all'altro un dischetto di rame di un centimetro circa di diametro. Tutte le connessioni vanno saldate e particolare cura va posta nel montenere pulito e lucente il rovescio degli elettrodi di contatto.

Funzionamento

Fissate accuratamente con nastro adesivo gli elettrodi ai due diti indici del soggetto, curando che siano tenuti saldamente al loro posto e bene a contatto della pelle con la superfice lucida. Se il soggetto tenta di muovere gli elettrodi, la resistenza della pelle verierà fortemente. Normalmente essa dovrebbe essere di circa 250.000 ohm a 21° e di 100.000 a 32ª. L'operatore può trovare interessante fare qualche esperimento con la posizione degli elettrodi una volta che abbia acquistato una certa familiarità con il rivelatore.

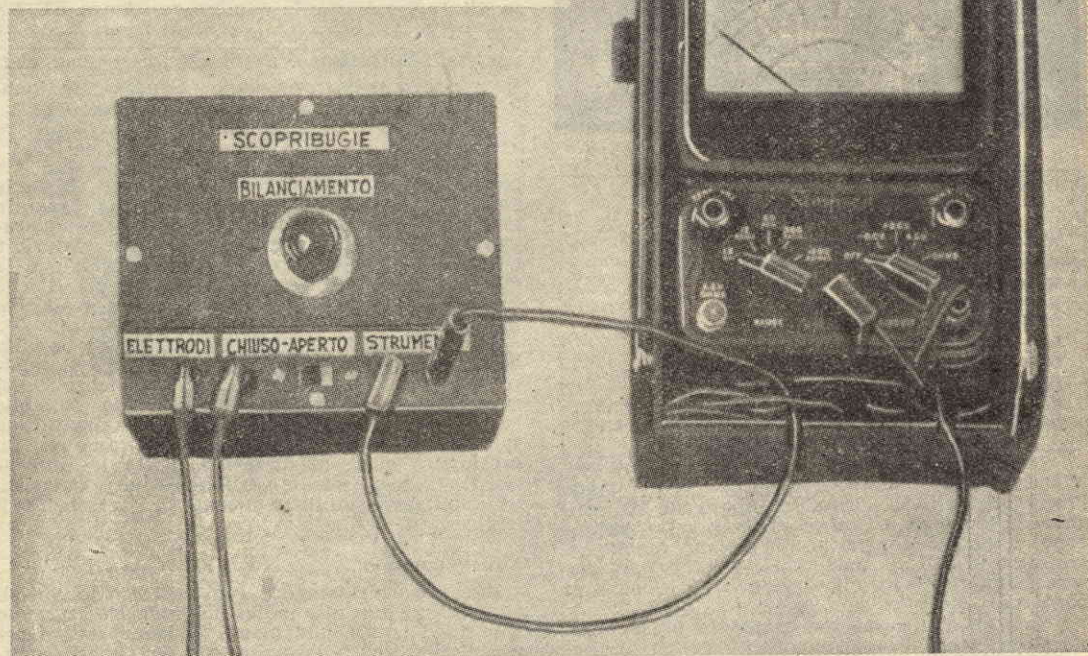
Una volta assicurati saldamente gli elettrodi al soggetto, date corrente al rivelatore e nello

stesso tempo regolate i v.t.v.m. sulla scala 0-5. Mentre il soggetto respira a suo agio, regolate il controllo di bilanciamento sul rivelatore fino a far restare fermo l'indice dello strumento sul terzo inferiore della scala. Se la stanza è calda, o se il soggetto suda, può essere necessario usare la scala dei 0-15 volts od anche una più alta. Il soggetto può avere la sensazione di un leggero pizzicorino al punto di contatto degli elettrodi. La cosa non è affatto dannosa e nella maggior parte dei casi nessuna sensazione particolare sarà provata.

Conversate normalmente con il soggetto e prendete nota delle piccole variazioni dello strumento. Sovente è preferibile che il soggetto non possa vedere l'indice dello strumento, perché le sue variazioni possono esercitare una influenza su di lui e causare di per se stesse delle variazioni nella sua resistenza.

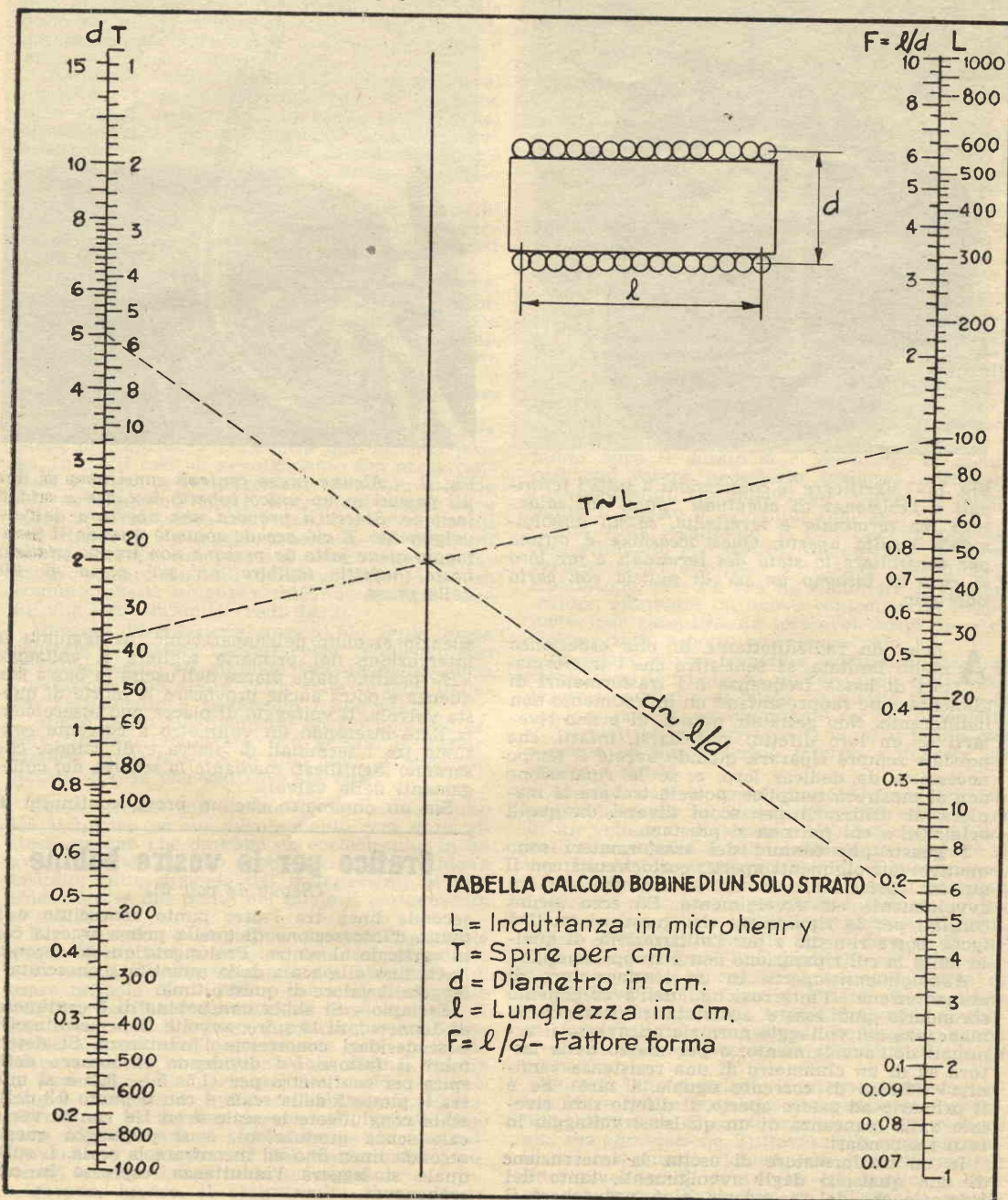
Chiedete quindi al vostro uomo, od alla vostra donna, di respirare profondamente dieci o dodici volte. Ciò dovrebbe provocare uno spostamento graduale dell'indice verso la parte superiore della scala. Questa azione avverrà lentamente e l'operatore deve esser pronto a ristabilire l'equilibrio dopo ogni balzo verso l'alto. Questa prova servirà a garantire del buon funzionamento di tutto il dispositivo.

Se l'operatore è a conoscenza di qualche argomento o domanda che potrebbero mettere un po' nell'imbarazzo il soggetto senza costituire per lui un insulto né avete il carattere di affronto, potrebbe provare a proporli improvvisamente. Se il soggetto è un tipo emotivo, l'ago balzerà di nuovo verso l'alto dopo un attimo di esitazione. La forza del responso può essere calcolata dallo spostamento dell'ago e dalla rapidità con il quale viene compiuto. L'operatore dovrà essere pronto a ristabilire immediatamente l'equilibrio, perché la resistenza della pelle del soggetto non torenrà immediatamente normale.

Veduta del pannello anteriore dello scopri-bugie. A fianco il voltmetro a valvola che non può essere sostituito con i voltmetri normali 1000 *o* 20.000 *ohms per volts, poiché questi non hanno sensibilità sufficienti. Naturalmente il v.t.v.m. può essere usato a qualsiasi scopo si voglia: il suo collegamento al rivelatore è temporaneo e nessuna modifica gli è apportata.*

CON UN GRAFICO CALCOLATE LE VOSTRE BOBINE

Questo grafico può essere usato per determinare l'induttanza di una bobina a strato unico di spire, note che siano le sue dimensioni ed il numero delle spire. Inversamente può essere usato per trovare il numero delle spire e le dimensioni che daranno una determinata induttanza.

Cominciate con unire con una linea *T* ed *L*, o *d* e *l/d*, a seconda che vi siano noti ambedue i valori di questa o di quella coppia. Tracciate una

(*Segue a pag.* 62)

Non gettate i trasformatori difettosi

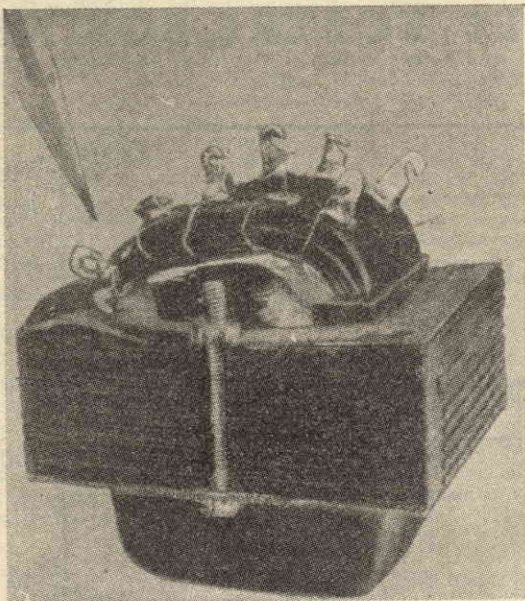



Fig. 1. - *Verificare le connessioni a tutti i terminali e l'esistenza di eventuali "ponti" di saldatura tra terminale e terminale, se un avvolgimento risulta aperto. Quest'occasione è ottima per controllare lo stato dei terminali e far loro in caso di bisogno un po' di pulizia con carta smeriglio.*

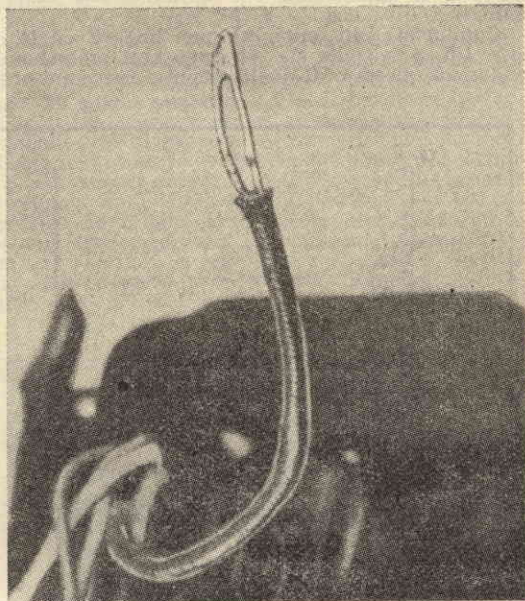



Fig. 2. - *Alcune prese centrali consistono di due fili passati in un unico tubetto isolante e saldati insieme. Staccarli provoca una apertura dell'avvolgimento. E ciò accade sovente quando il montaggio viene fatto da persona non troppo pratica: basta, infatti, tagliare un po' corto il filo della presa.*

Anche un radiodilettante di una esperienza molto limitata, sa senz'altro che i trasformatori di bassa frequenza e i trasformatori di alimentazione rappresentano un investimento non indifferente. Non gettateli, quindi, al primo rivelarsi di un loro difetto: può darsi, infatti, che possiate sempre ripararli quando avrete il tempo necessario da dedicar loro, o, se la riparazione non si mostrerà semplice, potrete trovare la maniera di utilizzarli per scopi diversi da quelli originali, a cui più non si prestano.

I guasti più comuni dei trasformatori sono quattro: avvolgimenti aperti; cortocircuiti con il nucleo; cortocircuiti in un avvolgimento e tra avvolgimento ed avvolgimento. Ed ecco alcuni consigli per la riparazione dei guasti ai quali è facile porre rimedio e per l'utilizzazione di quelle unità la cui riparazione non è troppo semplice.

Avvolgimenti aperti. In un trasformatore di alimentazione l'interruzione dell'avvolgimento secondario può essere accertata constatando la mancanza del voltaggio normale attraverso i terminali dell'avvolgimento, o per mezzo della lettura su di un ohmmetro di una resistenza « infinita » (flusso di corrente uguale a zero). Se è il primario ad essere aperto, il difetto sarà rivelato dalla mancanza di un qualsiasi voltaggio in *tutti* i secondari.

In un trasformatore di uscita, la interruzione di uno qualsiasi degli avvolgimenti, tanto del primario che del secondario, cioé, provocherà il silenzio assoluto dell'apparecchio. In aggiunta la interruzione del primario toglierà il voltaggio « B » positivo dalla placca dell'uscita in bassa frequenza e potrà anche provocare la morte di questa valvola. Il voltaggio di placca può essere controllato inserendo un voltmetro a corrente continua tra i terminali di placca e di catodo, che saranno identificati mediante lo schema dei collegamenti della valvola.

Sia un ohmmetro che un prova continuità di

Grafico per le vostre bobine

(*Segue da pag.* 61)

seconda linea tra l'altro punto conosciuto e il punto d'intersezione di quella prima traccia con la verticale al centro. Prolungate questa seconda linea sino alla scala della quantità sconosciuta e leggete il valore di quest'ultima.

Esempio - Si abbia una bobina di 5 centimetri di diametro, di 19 spire, avvolte 15 per centimetro e si desideri conoscerne l'induttanza. Si determini il fattore l/d dividendo il numero delle spire per centimetro per (1,5 : 5 = 0,3) e si unisca il punto 5 della scala d con il punto 0 3 della scala congiungete le scale d ed l/d con la verticale senza graduazioni, e si prolunghi questa seconda linea fino ad incontrare la scala. L sulla quale si leggerà l'induttanza, espressa in microhenrys.

circuito possono essere usati per la verifica di tutti gli avvolgimenti, ma prima di fare una misurazione della resistenza con l'ohmmetro, accertatevi che l'apparecchio sia isolato dalla fonte di energia, togliendo dalla sua presa la spina dell'alimentazione (tenete sempre presente che il semplice chiudere l'interruttore non da garanzie sufficienti). Staccate tutti i fili che fanno capo ad uno dei terminali dell'avvolgimento da controllare, quindi misurate la resistenza c.c. ponendo l'ohmmetro direttamente attraverso i terminali del trasformatore. L'indicazione sulla scala dello strumento di una resistenza « infinita » significa indubbiamente che quell'avvolgimento è rotto in qualche punto.

In questo caso controllate i collegamenti, al punto ove i capi dell'avvolgimento in questione sono saldati ai terminali di uscita o ai fili del circuito (vedi fig. 1). Incidenti accadono frequentemente in questi punti ed allora non c'è da fare altro che risaldare il giunto interrotto per rimettere tutto a posto.

Nel caso di trasformatori aventi fili, invece di terminali di uscita, può essere necessario togliere lo involucro esterno per controllare questi giunti.

Prima di dissaldare i collegamenti, però, ricordatevi di prendere nota esatta della loro disposizione. Naturalmente i fili di entrata ed uscita dei trasformatori sono uno di colore diverso dall'altro, e questo vi aiuterà a non commettere errori, se doveste rimettere il trasformatore a posto, avendolo trovato efficiente od avendo avuto la maniera di ripararlo.

Quando risulta aperto un avvolgimento con una presa intermedia, è necessaria una seconda prova. In molti casi un avvolgimento con presa centrale è ottenuto semplicemente ponendo in serie due avvolgimenti uguali e risulterà aperto se è rotta la connessione tra i due. Gli avvolgimenti che danno il voltaggio necessario ai filamenti hanno sovente una presa al centro ottenuta facendo passare due fili dell'avvolgimento in un comune tubetto isolante e saldando insieme i due fili alla loro estremità (vedi fig. 2).

Durante l'istallazione questo filo della presa centrale può essere tagliato corto, rompendo così il collegamento ed aprendo l'avvolgimento. Una riparazione può allora venir fatta tirando indietro l'isolamento e risaldando i due fili.

Anche se un avvolgimento aperto non può essere riparato facilmente, non gettate il trasformatore: potrà servirvi in altri modi, e come utilizzarlo è cosa che vedremo più tardi.

Corto circuiti con il nucleo. Un cortocircuito tra il nucleo ed un avvolgimento può dare gli stessi sintomi che darebbe un cortocircuito in un avvolgimento, ma può anche non produrre alcun fastidio; tutto dipende dai collegamenti al trasformatore e dal punto nel quale il cortocircuito si verifica.

Per esempio, è abitudine pressoché generale quella di mettere a terra un lato del secondario a 6 volts per l'alimentazione dei filamenti e di usare un solo filo « caldo » per i filamenti delle valvole. Se il cortocircuito si verificasse tra il lato a terra ed il nucleo, l'apparecchio continuerebbe a funzionare regolarmente non arrecando l'inconveniente in questione noia alcuna, mentre se avvenisse dalla parte del filo « caldo » il voltaggio cadrebbe e, molto probabilmente, il trasformatore si surriscalderebbe. In quest'ultimo caso, una riparazione soddisfacente consiste nell'invertire i collegamenti del trasformatore, ponendo a terra il lato in corto circuito.

Quando, invece, il cortocircuito si manifesta

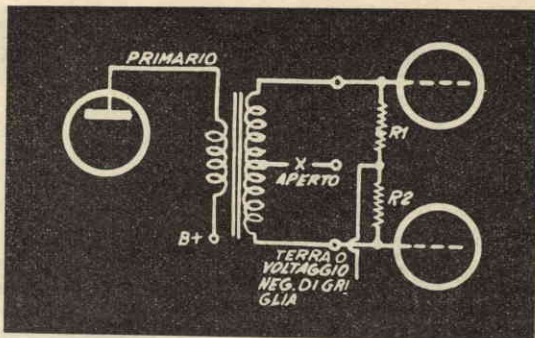



Fig. 3. - *Ecco una riparazione alla quale potete ricorrere, quando è aperta la presa centrale di un trasformatore interstadico. R1 ed R2 possono avere un valore compreso tra i 50.000 ed i 250.000 ohms. Alla presa centrale diretta è sostituita una presa resistiva che metterà il trasformatore di nuovo in grado di funzionare.*

in un punto intermedio del trasformatore, altri procedimenti sono necessari.

Prima di tutto accertatevi della presenza effettiva dell'inconveniente, staccando tutti i fili dall'avvolgimento sospetto ed eseguendo il controllo con un ohmmetro tra questo avvolgimento ed il nucleo.

Se il cortocircuito esiste, togliete l'involucro del trasformatore (fig. 4) e cercate di scorgere il punto dove il guasto si è verificato. In alcuni casi può essere necessario togliere addirittura l'avvolgimento dal nucleo per capire in quale punto il guasto è avvenuto (fig. 5).

Una volta localizzato, il cortocircuito può essere eliminato con nastro isolante alla cellulosa vernice isolante o tela verniciata. Eseguita la riparazione, non c'è che da rimontare il trasformatore, effettuare un nuovo controllo con l'ohmmetro per garantirsi da spiacevoli sorprese, e rimettere tutto a posto nell'apparecchio.

In alcuni casi vi troverete nell'interno del trasformatore di fronte ad un filo nudo che è collegato al nucleo o al telaio. Se questo filo non fa capo a nessun avvolgimento (e un ohmmetro vi permetterà di accertare la cosa) è il filo che conduce ad uno schermo interno e *dovrete lasciarlo a massa.*

Avvolgimenti in cortocircuito. Un avvolgimento parzialmente in cortocircuito può esser causa di un voltaggio di uscita molto inferiore al dovuto e provocare il surriscaldamento, allorché si verifica in un trasformatore di alimentazione, mentre in un trasformatore di uscita in bassa frequenza può causare un uscita inferiore e quindi una resa debole dell'altoparlante e distorta.

Fate prima un controllo per vedere se il cortocircuito è esterno. Può darsi che sia provocato da un « ponte » di saldatura tra una coppia di terminali di uscita, come può darsi che la causa sia un contatto indebito tra i fili. Quando il guasto è esterno, la riparazione è facilissima, e non crediamo che sia necessario spendere parole in proposito.

Quando l'inconveniente è interno, il trasformatore deve essere smontato, per vedere se è possibile localizzare il corto circuito e provvedere alla sua eliminazione. Tuttavia nella maggior parte dei casi questo richiede che il trasformatore sia riavvolto e il lavoro che ciò implica è cosa un po' troppo dura per un dilettante: anche

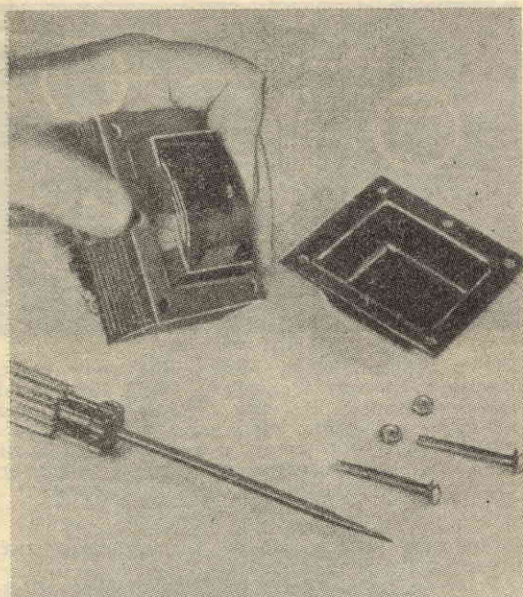



Fig. 4. - *Molte volte per identificare il punto nel quale si è verificato un corto circuito occorre togliere il trasformatore dal suo involucro.*

Fig. 5. - *In caso di necessità, per identificare dove avviene un cortocircuito, si possono separare il nucleo e la bobina, rendendo così possibile un esame a vista.*

mani esperte falliscono talvolta, quando si tratta di riavvolgere un trasformatore.

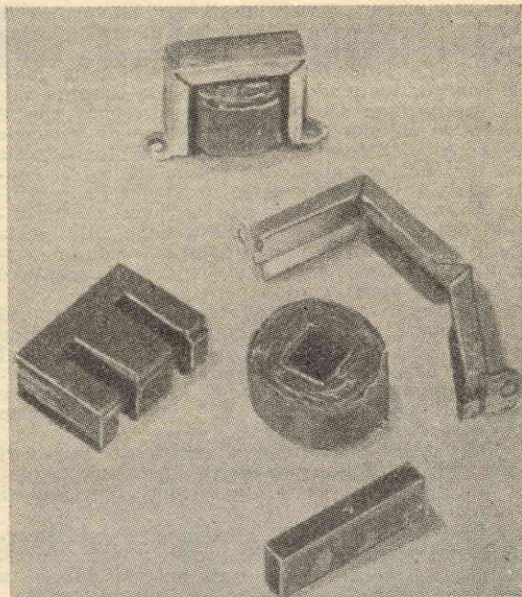
Cortocircuiti tra gli avvolgimenti. Come nel caso di cortocircuiti tra avvolgimenti e nucleo, il fatto che un inconveniente del genere produca o no dei disturbi dipende dal punto nel quale si verifica. Comunque può sempre essere identificato mediante una verifica con l'ohmmetro degli avvolgimenti.

Anche in questo caso, se l'inconveniente può essere localizzato a vista o smontando il trasformatore, la riparazione è semplice, mentre cortocircuiti interni sono difficili a riparare e possono esserlo solo da chi abbia molta esperienza.

Utilizzazione dei trasformatori di alimentazione.

Secondari dell'alta tensione aperti. Quando la unità presenta questo difetto, può essere usata semplicemente come trasformatore per i filamenti od impedenza di filtro. Per usarla come impedenza di filtro, non c'è che collegarla ai capi del primario.

Avvolgimento dei filamenti aperto. Se l'avvolgimento destinato a erogare la tensione necessaria a riscaldare i filamenti a 5 volts è aperto, il trasformatore può essere ancora usato come trasformatore di alimentazione, usando raddrizzatori al selenio od una valvola raddrizzatrice che richiesta per i filamenti 6,3 volts, come la 6X5 o la 6X4. Se entrambi gli avvolgimenti dei filamenti sono aperti, il trasformatore può essere usato come trasformatore di placca.

Primario aperto. In situazioni di emergenza, un trasformatore di alimentazione con il primario aperto, può essere usato come trasformatore di uscita in bassa frequenza e in determinati casi si dimostrerà di qualità eccezionale. Connettete il secondario dell'alta tensione come se fosse il primario e il voltaggio dei filamenti come se si trattasse del secondario (collegatelo, cioè, alla bobina di voce). Usate le differenti combinazioni che gli avvolgimenti dei filamenti vi consentono, fino a che non avrete ottenuto il risultato migliore.

Metà del secondario dell'alta tensione aperto. Adoperate normalmente il trasformatore, impiegando, però, una raddrizzatrice di semi-onda invece di un circuito raddrizzatore di onda intera. Accrescete la misura dei condensatori di filtro per potenziare il circuito.

Utilizzazioni del trasformatore di bassa frequenza

Avvolgimento secondario aperto. Usate il trasformatore come una piccola impedenza di filtro effettuando i collegamenti ai capi del primario.

Filo della presa centrale interrotto (trasformatori interstadici). Se l'interruzione riguarda soltanto il filo della presa centrale, mentre tutto l'avvolgimento del secondario è in perfette condizioni, una presa centrale « resistiva » può essere fatta collegando due resistenze in serie, come illustrate in (fig. 3). Allo scopo possono essere usate unità del valore tra i 50.000 ed i 250.000 ohms. In ogni caso, però, i valori debbono essere identici.

Una simile tecnica di riparazione può essere usate nel caso di un avvolgimento dei filamenti con presa centrale. Usate però resistenze di basso valore (tra 5 e 25 ohms) di filo avvolto a spirale, collegate attraverso l'avvolgimento dei filamenti.

Quando il trasformatore non è suscettibile di riparazione, e le tecniche descritte non possono essere impiegate soddisfacentemente, smontate l'unità e mettete da parte il filo degli avvolgimenti per la preparazione delle bobine che i vostri esperimenti richiederanno e il nucleo di ferro per piccole bobine di induttanza e magneti.

I RADIO RICEVITORI

C'è dei radioricevitore una definizione esatta: « Un radio ricevitore è un apparecchio capace di convertire le onde radio in segnali percettibili ».

Questi segnali possono consistere in onde sonore corrispondenti a quelle che provocarono le variazioni nelle onde radio. Abbiamo detto « possono », perché negli apparecchi da laboratorio o sperimentali, l'uscita è sovente collegata ad un apparecchio che permette il controllo visivo, anziché ad un altoparlante o ad un paio di cuffie per l'ascolto. D'altra parte se la medesima uscita venisse collegata ad un apparecchio per la riproduzione sonora, le variazioni notate sul quadro visibile porrebbero l'aria in movimento, creando delle onde sonore, come nei ricevitor inormali.

L'antenna ha lo scopo di raccogliere le onde radio e condurle al circuito di entrata del ricevitore, nel quale sono scelte, amplificate, demodulate e amplificate ancora.

In linea generale un ricevitore può considerarsi diviso in sei blocchi od unità fondamentali: 1) lo stadio di entrata; 2) l'amplificatore in alta frequenza; 3) il demodulatore (rivelatore); 4) l'amplificatore in bassa frequenza; 5) il riproduttore del suono; 6) l'alimentatore, il dispositivo, cioè, che fornisce all'apparecchio l'energia nella forma e quantità necessarie al suo funzionamento.

Fig. 1. - *In linea generale un radioricevitore si compone di sei unità fondamentali: 1) l'entrata; 2) l'amplificatore in alta frequenza (o radio frequenza); 3) il rivelatore; 4) l'amplificatore in bassa frequenza; 5) l'altoparlante; 6) l'alimentatore. Per i circuiti supereterodina dei quali ci occuperemo in seguito, occorre aggiungere l'oscillatore ed il mescolatore, che sovente vengono uniti sotto il nome di 'stadio modulatore".*

Nei circuiti supereterodina a queste unità si aggiungono mescolatore e oscillatore, sovente considerati uno stadio unico, cui si da il nome di stadio modulatore. L'amplificatore intermedio delle supereterodine è un amplificatore di alta frequenza.

I SEGNALI RADIO

Le onde radio possono essere convertite in onde sonore senza alcuna amplificazione ulteriore a condizione che la loro potenza nelle immediate vicinanze dell'antenna sia di valore sufficiente. Tuttavia la ricezione in tali condizioni ha troppe limitazioni e di conseguenza, fatta eccezione per i tipi usati nelle ricerche di laboratorio, i ricevitori privi di stadii di amplificazione sono raramente usati e noi non li terremo in considerazione, tranne che per scopi illustrativi.

Raccogliere il segnale — Occorre comprendere che l'onda radio emessa dall'antenna di un trasmettitore consiste in una serie di impulsi di variante ampiezza, le cui variazioni sono il prodotto della modulazione delle frequenze del suono sull'onda portante.

E' noto che una forza elettromotrice si genera in un conduttore, quando linee magnetiche di forza la tagliano e che il voltaggio aumenta e diminuisce secondo le variazioni dell'impulso induttore e in perfetto accordo a queste variazioni. Qui è la spiegazione del fenomeno mediante il quale il segnale viene impresso sul circuito di antenna di un ricevitore. Causa le alternanze della onda portante, il movimento delle cariche elettriche agisce sull'antenna, generando un flusso di energia che varia in ampiezza in accordo con la modulazione della portante e che di questa ha la stessa frequenza.

La scelta del segnale desiderato — Dal momento che vi sono nel mondo centinaia e migliaia di stazioni che inviano contemporaneamente i loro segnali, è evidente che ogni ricevitore deve essere provvisto di un mezzo capace di isolare una determinata onda da tutte le altre, altrimenti sarebbe impossibile la comprensione di quanto trasmesso dalla stazione che si desidera ascoltare. Il procedimento mediante il quale questa operazione viene compiuta, ha preso il nome di « sintonizzazione » e i circuiti a questo scopo usati sono noti come circuiti sintonizzati.

I CIRCUITI SINTONIZZATI

Vi sono quattro proprietà elettriche che debbono essere prese in considerazione nella progettazione di un circuito sintonizzato: induttanza, capacitanza, resistenza e frequenza. La frequenza rappresenta la base di tutte

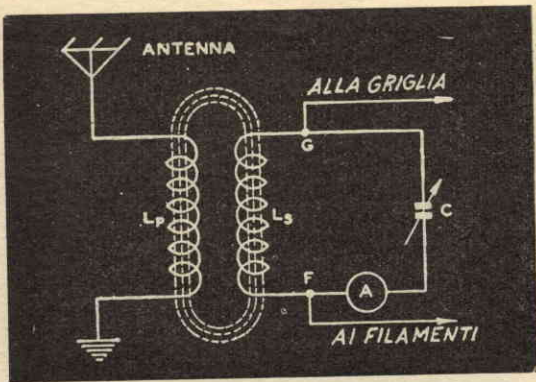



Fig. 2. - *Quando una corrente fluisce nell'induttanza Lp, genera un campo magnetico che, tagliando le spire di Ls, induce in questa un voltaggio. Se le reattanze induttive e capacitive di Ls e C sono regolate in modo da eliminarsi (ricordate che sono in opposizione e che quindi si eliminano quando hanno lo stesso valore numerico, sommandosi algebricamente) una corrente fluirà attraverso il circuito Ls, A, C; ma, variando la reattanza capacitiva (notate che C è una capacitanza variabile) in modo che si opponga al flusso di una corrente di determinata frequenza, poca o punta di questa corrente riuscirà a circolare. La lettura del milliammetro permette di constatare il fenomeno, che è alla base della radioricezione.*

le determinazioni, mentre induttanza e capacitanza costituiscono i fattori determinanti. La resistenza non influisce sulla frequenza del circuito. ma sull'efficienza dell'operazione.

L'effetto della capacitanza e dell'induttanza su di un circuito e la relazione nella quale esse sono rispetto alla resistenza al flusso di una corrente alternata sono note, insieme alle cause che consentono ad un circuito di oscillare. Inoltre è noto il perché ad un condensatore di maggiore capacità occorre un tempo maggiore per caricarsi e per scaricarsi, e perché ad un'induttanza maggiore occorre un più lungo periodo di tempo per convertire in un campo magnetico la corrente che attraverso lei è scaricata dal condensatore.

L'elemento tempo introdotto dalla misura dell'induttanza e della capacitanza è una determinante della frequenza alla quale un circuito oscilla. La corrente può essere ad 1 milione di cicli (2.000.000 di alternanze) al secondo, nel qual caso il condensatore deve essere in grado di caricarsi e scaricarsi completamente 2.000.000 di volte ogni secondo (una per ogni alternanza). Tuttavia, se il condensatore è così grande, o così grande è la resistenza nel circuito, che un cinquecentomillesimo di secondo è necessario perché il condensatore si carichi del tutto, la capacitanza effettiva di quel condensatore si trova ad essere ridotta e il condensatore non può operare efficacemente alla più alta frequenza.

Ci sarà una frequenza alla quale reattanza induttiva e reattanza capacitiva saranno uguali. In questo caso le due reattanze si elimineranno l'una con l'altra ed un flusso di corrente continua scorrerà nel circuito, limitato soltanto della resistenza ohmica esistente nel circuito stesso.

Nei circuiti sintonizzati di un radioricevitore, i componenti sono così disposti che possono essere variati uno nei confronti dell'altro, od entrambi. Così è possibile far passare attraverso i circuiti correnti alle varie frequenze, con esclusione di quelle indesiderabili. La figura 2 mostra una induttanza, Lp, che ai nostri scopi considereremo come l'induttanza dell'antenna. La corrente che nell'antenna fluisce causa un campo magnetico intorno questa induttanza, campo magnetico che è indicato dalle linee punteggiate.

Una seconda induttanza, LS, inoltre, è collegata alla induttanza Lp in tal maniera che un voltaggio si genera in Ls.

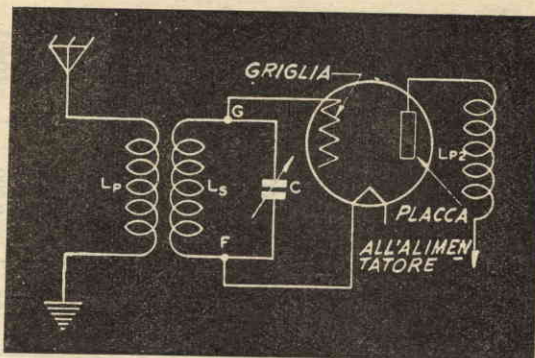
Se le reattanze induttiva e capacitiva nel circuito di Ls sono regolate in modo che si equilibrino alla frequenza del voltaggio induttore, un voltaggio indotto sorgerà in questo circuito e la corrente fluirà attraverso il circuito Ls-A-C.

Se, d'altra parte, la reattanza capacitiva viene variata in modo da farla opporre al flusso dell corrente a quella determinata frequenza, poca o punta corrente fluirà nel circuito, come l'ammetro permetterà di controllare. Per tutti gli scopi pratici il leggero flusso di corrente a frequenze diverse da quelle di risonanza sarebbe inutile, e il circuito raggiungerebbe la massima efficienza quando propriamente sintonizzato.

Calcoli — Per quanto i calcoli necessari alla progettazione di un circuito sintonizzato siano al di là degli scopi di questa pubblicazione, crediamo opportuno darne qualche rapido cenno. E' noto che i valori dell'induttanza e della capacitanza sono fattori determinanti della frequenza di risonanza alla quale il circuito permette il libero fluire della corrente alternata. Poichè il simbolo dell'induttanza è L e quello della capacitanza è C, il rapporto induttanza-capacitanza è indicato come valore LC, che è il prodotto dell'induttanza per quello della capacitanza.

Se è conosciuto il valore LC di un circuito che deve risonare ad una determinata frequenza, ed è disponibile un condensatore di una determinata capacitanza, l'induttanza necessaria per ottenere quel circuito risonante può essere trovata dividendo LC per la capacitanza del condensatore disponibile. Nota l'induttanza, non è difficile scegliere od avvolgere la bobina necessaria. La nostra tabella n. 1 dà i valori LC calcolati sulla base della lunghezza di onda in metri tra uno e duecento metri (vedi pagg. 68-69).

Per determinare quale gamma un certo condensatore riesce a coprire con una data

Fig. 3. - Colleghiamo al circuito di fig. 2 gli elementi di entrata di un triodo, i cui elementi di uscita collegheremo ad una terza induttanza (Lp2). Quando C è regolato in modo che una corrente fluisca nel circuito Ls-C, il punto G è alternativamente positivo e negativo rispetto ad F ed una differenza di potenziale si verifica tra gli elementi della valvola. Sarà così variato il potenziale costante della griglia e, influendo questo potenziale sulla corrente del circuito di placca, in questo circuito, del quale è parte Lp2, fluirà una corrente variabile, le cui variazioni riprodurranno quelle della corrente fluente attraverso Lp. Le variazioni della debole corrente captata dall'antenna sono così impresse alla forte corrente del circuito di placca: ecco il segreto dell'amplificazione.

quantità di induttanza, moltiplicate la capacitanza massima del condensatore, espressa in microfarad, con la quantità dell'induttanza espressa in microhenry. Riferitevi di nuovo alla nostra tabella 1 per determinare la più bassa frequenza risultante, poi moltiplicate la capacitanza minima del condensatore per il valore dell'induttanza e, riferendovi sempre alla tabella, trovate la frequenza massima di risonanza. I valori rappresentano il prodotto del valore dell'induttanza in microhenry moltiplicato il valore della capacitanza in microfarad.

Per esempio, una bobina con una induttanza di 200 microhenry, richiederà una capacitanza di 0.000127 microfarad per essere risonante ad una frequenza di 1000 chilocicli. Le induttanze delle bobine usate nei trasformatori di accoppiamento di alta frequenza per la banda delle onde medie vanno normalmente tra 175 e 350 microhenrys. I valori per le onde lunghe e corte sono, naturalmente, diversi.

La formula per determinare la quantità di induttanza di una data bobina, o per trovare il numero delle spire che una bobina di una determinata misura deve avere per dare la desiderata induttanza, non è complessa :

$$L = \frac{0{,}03948\ a^2\ n^2}{b} = K \text{ microhenrys}$$

In questa formula, «a» è il raggio della bobina in centimetri e «n» il numero delle spire dell'avvolgimento, mentre «b» è la lunghezza della bobina in centimetri e «K» è una costante che può essere trovata nella tabella n. 2. Il raggio della bobina («a») è la distanza tra l'asse della bobina stessa e il centro del filo.

Amplificatore in alta frequenza — Dopo aver trovato un mezzo per scegliere il segnale portato da una determinata frequenza portante, e nello stesso tempo bloccare la strada a tutte le altre portanti, occorre amplificare questo segnale per mezzo di un amplificatore in alta frequenza, o radiofrequenza, onde conferirgli la energia necessaria a produrre gli adatti effetti nello stadio demodulatore o rivelatore che lo si voglia chiamare.

Normalmente nei radio ricevitori gli amplificatori di alta frequenza sono amplificatori di voltaggio. In altre parole il loro scopo principale è di elevare il voltaggio del segnale attraverso stadi successivi, fino a ottenere la necessaria variazione nella corrente di griglia del circuito nel quale il segnale viene demodulato, cioè nel quale il componente di bassa frequenza è separato dalla componente d'alta frequenza.

A un amplificatore di alta frequenza non si richiede, però, solo l'elevazione del voltaggio, ma anche, e ciò è indispensabile, che l'elevazione in questione avvenga senza distorsione apprezzabile. E' necessario, quindi, scegliere i valori delle parti componenti il circuito in maniera tale che l'aumentato potenziale non ponga le valvole in condizioni di operazione passibili di modificare la forma dell'onda del segnale.

Tipi di amplificatori d'alta frequenza — In generale gli amplificatori di alta frequenza vengono suddivisi in due categorie: quelli sintonizzati e quelli non sintonizzati.

Gli amplificatori sintonizzati in alta frequenza possono essere regolati per un particolare segnale. L'amplificatore non sintonizzato è una successione di stadii calcolati in modo da consentire il passaggio di un'ampia variazione del segnale prescelto, così come possono essere usati per amplicare tutti i segnali, affidando il compito della scelta a stadi successivi.

Riferendoci ancora una volta alla figura 2, se, ad un dato valore del condensatore, il circuito è sintonizzato per permettere il libero passaggio di una corrente a 1.000 chilocicli (1.000.000 di cicli) una differenza di potenziale esisterà tra i punti G ed F, e, a meno che la reattanza non sia regolata in modo da permettere il flusso di altre frequenze, non vi sarà alcuna apprezzabile differenza di potenziale a frequenze diverse da quelle per la quale il circuito è regolato.

In figura 3 abbiamo ripreso il circuito di figura 2, combinandolo con gli elementi di entrata di una valvola tipo triodo, i cui ele-

TABELLA N. 1 - CALCOLO DEI CIRCUITI RISONANTI

A	B	X	A	B	X	A	B	X	A	B	X
1	300,000	.00000028	39	7,692	.000428	77	3,896	.001669	115	2,609	.00372
2	150,000	.00000113	40	7,500	.000450	78	3,846	.001712	116	2,586	.00379
3	100,000	.00000253	41	7,317	.000473	79	3,798	.001757	117	2,564	.00385
4	75,000	.00000450	42	7,143	.000497	80	3,750	.001801	118	2,542	.00392
5	60,000	.00000704	43	6,977	.000520	81	3,704	.001847	119	2,521	.00399
6	50,000	.00001013	44	6,818	.000545	82	3,659	.001892	120	2,500	.00405
7	42,857	.00001379	45	6,666	.000570	83	3,615	.001939	121	2,479	.00412
8	37,500	.00001801	46	6,522	.000596	84	3,571	.001986	122	2,459	.00419
9	33,333	.0000228	47	6,374	.000622	85	3,529	.002034	123	2,439	.00426
10	30,000	.0000281	48	6,250	.000649	86	3,488	.002082	124	2,419	.00433
11	27,273	.0000341	49	6,123	.000676	87	3,448	.002130	125	2,400	.00440
12	25,000	.0000405	50	6,000	.000704	88	3,409	.002180	126	2,381	.00447
13	23,077	.0000476	51	5,880	.000732	89	3,371	.002229	127	2,362	.00454
14	21,428	.0000552	52	5,770	.000761	90	3,333	.002280	128	2,344	.00461
15	20,000	.0000633	53	5,660	.000791	91	3,297	.002331	129	2,326	.00468
16	18,750	.0000721	54	5,560	.000821	92	3,261	.002382	130	2,308	.00476
17	17,647	.0000813	55	5,450	.000851	93	3,226	.002434	131	2,290	.00483
18	16,666	.0000912	56	5,360	.000883	94	3,192	.002487	132	2,273	.00490
19	15,789	.0001016	57	5,260	.000912	95	3,158	.00254	133	2,256	.00498
20	15,000	.0001126	58	5,170	.000947	96	3,125	.00259	134	2,239	.00505
21	14,286	.0001241	59	5,080	.000980	97	3,993	.00265	135	2,222	.00513
22	13,636	.0001362	60	5,000	.001013	98	3,061	.00270	136	2,206	.00521
23	13,044	.0001489	61	4,918	.001047	99	3,030	.00276	137	2,190	.00528
24	12,500	.0001621	62	4,839	.001082	100	3,000	.00281	138	2,174	.00536
25	12,000	.0001759	63	4,762	.001117	101	2,970	.00287	139	2,158	.00544
26	11,538	.0001903	64	4,688	.001153	102	2,941	.00293	140	2,143	.00552
27	11,111	.0002022	65	4,615	.001189	103	2,913	.00299	141	2,128	.00560
28	10,714	.0002207	66	4,546	.001226	104	2,885	.00304	142	2,113	.00568
29	10,345	.0002367	67	4,478	.001263	105	2,857	.00310	143	2,098	.00576
30	10,000	.000253	68	4,412	.001301	106	2,830	.00316	144	2,083	.00584
31	9,677	.000270	69	4,348	.001340	107	2,804	.00322	145	2,069	.00592
32	9,375	.000288	70	4,286	.001379	108	2,778	.00328	146	2,055	.00600
33	9,091	.000307	71	4,225	.001419	109	2,752	.00334	147	2,041	.00608
34	8,824	.000325	72	4,167	.001459	110	2,727	.00341	148	2,027	.00617
35	8,571	.000345	73	4,110	.001500	111	2,703	.00347	149	2,013	.00625
36	8,333	.000365	74	4,054	.001541	112	2,679	.00353	150	2,000	.00633
37	8,108	.000385	75	4,000	.001583	113	2,665	.00359	151	1,987	.00642
38	7,894	.000406	76	3,947	.001626	114	2,632	.00366	152	1,974	.00650

A = lunghezza d'onda in metri; **B** = Frequenza in chilocicli; **X** = Fattore LC.

TABELLA N. 1 - CALCOLO DEI CIRCUITI RISONANTI - (segue da pag. 68)

A	B	X	A	B	X	A	B	X	A	B	X
153	1,961	.00659	191	1,571	.01027	247.9	1,210	.01731	361.4	830	.03684
154	1,948	.00668	192	1,563	.01038	250.0	1,200	.01760	365.9	820	.03774
155	1,936	.00676	193	1,554	.01048	252.1	1,190	.01789	370.0	810	.03866
156	1,923	.00685	194	1,546	.01059	254.2	1,180	.01821	375.0	800	.03960
157	1,911	.00694	195	1,539	.01070	256.3	1,170	.01852	379.7	790	.04060
158	1,899	.00703	196	1,531	.01081	258.2	1,160	.01882	384.6	780	.04164
159	1,887	.00712	197	1,523	.01092	260.8	1,150	.01914	389.6	770	.04268
160	1,875	.00721	198	1,515	.01103	263.4	1,140	.01946	394.8	760	.04380
161	1,863	.00730	199	1,508	.01115	265.5	1,130	.01980	400.0	750	.04495
162	1,852	.00739	200.0	1,500	.01126	267.8	1,120	.02016	405.4	740	.04630
163	1,841	.00748	201.4	1,490	.01142	270.3	1,110	.02052	410.9	730	.04767
164	1,829	.00757	202.7	1,480	.01157	272.7	1,100	.02090	416.7	720	.04907
165	1,818	.00766	204.1	1,470	.01173	275.2	1,090	.02130	422.5	710	.05051
166	1,807	.00776	205.5	1,460	.01189	277.8	1,080	.02171	428.6	700	.05198
167	1,796	.00785	206.9	1,450	.01205	280.4	1,070	.02213	434.9	690	.05348
168	1,786	.00794	208.3	1,440	.01222	283.4	1,060	.02255	441.2	680	.05501
169	1,775	.00804	209.8	1,430	.01239	285.7	1,050	.02299	447.7	670	.05658
170	1,765	.00813	211.3	1,420	.01256	288.5	1,040	.02343	454.5	660	.05823
171	1,754	.00823	212.8	1,410	.01274	291.3	1,030	.02389	461.5	650	.05998
172	1,744	.00833	214.3	1,400	.01292	294.1	1,020	.02436	468.7	640	.06185
173	1,734	.00842	215.7	1,390	.01311	297.0	1,010	.02483	476.2	630	.06383
174	1,724	.00852	217.4	1,380	.01330	300.0	1,000	.02532	483.9	620	.06593
175	1,714	.00862	218.9	1,370	.01350	303.0	990	.02582	491.8	610	.06808
176	1,705	.00872	220.6	1,360	.01370	306.1	980	.02634	500.0	600	.07040
177	1,695	.00882	222.2	1,350	.01390	309.3	970	.02688	508.5	590	.07288
178	1,685	.00892	223.1	1,340	.01411	312.5	960	.02746	517.2	580	.07551
179	1,676	.00902	225.6	1,330	.01432	315.8	950	.02804	526.3	570	.07827
180	1,667	.00912	227.3	1,320	.01452	319.1	940	.02864	535.8	560	.08119
181	1,658	.00922	229.0	1,310	.01476	322.6	930	.02926	545.5	550	.08428
182	1,648	.00932	230.8	1,300	.01499	326.0	920	.02991			
183	1,639	.00943	232.6	1,290	.01522	329.7	910	.03059			
184	1,630	.00953	234.4	1,280	.01546	333.3	900	.03129			
185	1,622	.00963	236.2	1,270	.01571	337.1	890	.03201			
186	1,613	.00974	238.1	1,260	.01596	340.9	880	.03275			
187	1,604	.00984	240.0	1,250	.01622	344.9	870	.03351			
188	1,596	.00995	242.8	1,240	.01648	348.8	860	.03429			
189	1,587	.01005	243.9	1,230	.01675	352.9	850	.03511			
190	1,579	.01016	245.9	1,220	.01702	357.1	840	.03596			

TABELLA 2.

VALORI PER CALCOLARE L'INDUTTANZA DI UNA BOBINA AD UN SOLO STRATO

$$L = \frac{0.03948\, a^2 n^2}{b} K$$

L = induttanza in microhenry · n = numero spire filo all'asse della bobina
a = raggio della bobina in cm. · K = costante in funzione di $\frac{2a}{b}$

Diametro / lunghezza $\frac{2a}{b}$	K	Diametro / lunghezza $\frac{2a}{b}$	K	Diametro / lunghezza $\frac{2a}{b}$	K
0.00	1.0000	2.00	0.5255	7.00	0.2584
.05	.9791	2.10	.5137	7.20	.2537
.10	.9588	2.20	.5025	7.40	.2491
.15	.9391	2.30	.4918	7.60	.2448
.20	.9201	2.40	.4816	7.80	.2406
0.25	0.9016	2.50	0.4719	8.00	0.2366
.30	.8838	2.60	.4626	8.50	.2272
.35	.8665	2.70	.4537	9.00	.2185
.40	.8499	2.80	.4452	9.50	.2106
.45	.8337	2.90	.4370	10.00	.2033
0.50	0.8181	3.00	0.4292	10.0	0.2033
.55	.8031	3.10	.4217	11.0	.1903
.60	.7885	3.20	.4145	12.0	.1790
.65	.7745	3.30	.4075	13.0	.1692
.70	.7609	3.40	.4008	14.0	.1605
0.75	0.7478	3.50	0.3944	15.0	0.1527
.80	.7351	3.60	.3882	16.0	.1457
.85	.7228	3.70	.3822	17.0	.1394
.90	.7110	3.80	.3764	18.0	.1336
.95	.6995	3.90	.3708	19.0	.1284
1.00	0.6884	4.00	0.3654	20.0	0.1236
1.05	.6777	4.10	.3602	22.0	.1151
1.10	.6673	4.20	.3551	24.0	.1078
1.15	.6573	4.30	.3502	26.0	.1015
1.20	.6475	4.40	.3455	28.0	.0959
1.25	0.6381	4.50	0.3409	20.0	0.0910
1.30	.6290	4.60	.3364	35.0	.0808
1.35	.6201	4.70	.3321	40.0	.0728
1.40	.6115	4.80	.3279	45.0	.0664
1.45	.6031	4.90	.3238	50.0	.0611
1.50	0.5950	5.00	0.3198	60.0	0.0528
1.55	.5871	5.20	.3122	70.0	.0467
1.60	.5795	5.40	.3050	80.0	.0419
1.65	.5721	5.60	.2981	90.0	.0381
1.70	.5649	5.80	.2916	100.0	.0350
1.75	0.5579	6.00	0.2854	.....	.....
1.80	.5511	6.20	.2795	.....	.....
1.85	.5444	6.40	.2739	.....	.....
1.90	.5379	6.60	.2685	.....	.....
1.95	.5316	6.80	.2633	.....	.....

menti di uscita sono collegati ad una induttanza indicata come Lp 2. Mentre la corrente fluisce attraverso l'induttanza e la capacitanza del circuito Ls-C, il punto G del circuito stesso sarà alternativamente negativo e positivo rispetto a F. Si noti che il G del circuito è collegato alla griglia della valvola a vuoto e che F è collegato, invece, ai filamenti della stessa valvola. Naturalmente ammetteremo anche la presenza di un voltaggio costante negativo di griglia. Esiste così una differenza di potenziale attraverso gli elementi della valvola a vuoto, una differenza di potenziale variante, che provoca la variazione del potenziale imposto alla griglia e, come conseguenza, il fluire di una corrente variante attraverso il circuito di placca, del quale fa parte l'induttanza Lp2.

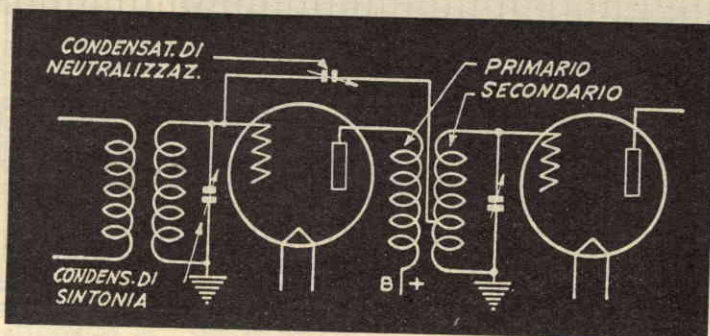
Abbiamo detto che la naturale funzione degli amplificatori d'alta frequenza è quella di portare il voltaggio al valore necessario negli stadi successivi e è del pari noto che l'uscita di uno stadio è la riproduzione dell'entrata, includente il componente di bassa frequenza modulato sull'onda portante ad alta frequenza.

Nei vecchi tipi di ricevitori, conosciuti come ricevitori ad alta frequenza sintonizzata, i singoli stadi di amplificazione dell'alta frequenza erano forniti di mezzi che permettevano di regolare la reattanza. Inoltre tali apparecchi usavano un condensatore variabile a questo scopo, essendo la variazione della capacitanza più agevolmente controllabile della variazione dell'induttanza.

In mancanza di altri mezzi per accrescere l'amplificazione, quali ad esempio la reazione, e del basso Q (fattore di amplificazione) delle valvole allora esistenti, erano necessari almeno due stadi di amplificazione in alta frequenza per ottenere l'aumento del voltaggio occorrente a pilotare efficacemente il rivelatore. Gli amplificatori sintonizzati di alta frequenza, tuttavia, se ben disegnati erano di costruzione semplice e di alta efficienza.

La reazione — La reazione consiste nel prelevare una parte dell'energia dal circuito di placca, o circuito di uscita, e riportarla al circuito di entrata per aumentare la forza del segnale. La reazione eccessiva si traduce in oscillazioni, che, non essendo controllate, impediscono alla valvola di svolgere bene il suo lavoro, sia come amplificatore che come rivelatore. La reazione era in passato largamente usata e veniva ottenuta accoppiando per mezzo di una capacitanza o di una induttanza i circuiti di entrata e di uscita.

La reazione può essere causata dall'accoppiamento tra gli elementi di placca e di gri-

Fig. 4. - *Per accrescere la forza del segnale di entrata, si provoca l'afflusso nel circuito di entrata di una porzione della corrente del circuito di placca (reazione). Quest'afflusso, però, deve essere regolato, perché, se eccessivo, potrebbe provocare un'oscillazione che disturberebbe il funzionamento della valvola. Poiché la reazione può essere causata anche dall'accoppiamento tra placca e griglia del triodo, nei circuiti neutrodyne è stata introdotta una capacitanza esterna per compensare la capacitanza interelettrodica ed impedire così l'auto-oscillazione (compensatore di neutralizzazione).*

glia del triodo, elementi rappresentanti rispettivamente l'entrata e l'uscita. Proprio per questa ragione negli apparecchi usanti circuiti « neutrodina », una capacitanza esterna era inserita tra gli stadi per compensare la reazione dovuta alla capacitanza interelettrodica e quindi impedire l'auto-oscillazione. Il condensatore di neutralizzazione, come venne chiamato, era normalmente collegato come in figura 4. Si trattava di una unità di bassa capacitanza, del tipo semifisso, in modo che fosse possibile regolarlo per compensare le variazioni tra valvole aventi capacitanze iterelettrodiche di diverso valore.

La rivelazione — Rivelazione è il nome dato alla demodulazione del segnale radio, cioè alla separazione della componente di bassa frequenza dall'onda modulata. Questa separazione è necessaria per il funzionamento del dispositivo destinato a mettere l'aria in movimento allo scopo di generare le onde sonore, perché, mentre i dispositivi meccanici non rispondono agli impulsi ad alta frequenza rappresentati dai segnali radio, quali giungono all'antenna.

Strettamente parlando, la rivelazione è un processo di raddrizzamento, nel cui corso l'onda alternantesi ad alta frequenza è convertita in una serie di impulsi di corrente continua fluttuante. Il più efficiente dei rivelatori sarebbe indubbiamente uno nel quale il processo di raddrizzamento fosse completo, uno nel quale solo un lato della onda alternata fosse trattenuto nella sua forma originale, e la cui uscita fosse una funzione rettilinea dell'entrata. Tuttavia in pratica è molto difficile, se non addirittura impossibile, raggiungere una tale efficienza di operazione.

La modulazione di un segnale di radiofrequenza per mezzo di un impulso di bassa frequenza crea una serie di impulsi varianti conosciuti come treni d'onda. Così, quando una nota di 500 cicli viene imposta su di una portante di 1.000.000 di cicli, si ottiene una variazione della ampiezza della portante con ogni alternanza della nota di 500 cicli, in modo che viene a formarsi una serie di treni d'onda. Quando queste due frequenze sono combinate in un circuito non lineare, come lo stadio amplificatore modulato di un radiotrasmettitore, si ottiene il risultato mostrato in figura 5. E' compito del rivelatore separare gli impulsi di bassa frequenza dalla rimanente parte del segnale e passare questi impulsi allo stadio amplificatore, che immediatamente lo segue, per la finale distribuzione all'altoparlante.

Tipi di rivelazione — Due sono i tipi di rivelazione più comunemente usati: la « rivelazione di placca » e la « rivelazione di griglia ». Nel secondo tipo il processo di raddrizzamento avviene nel circuito di griglia e il segnale è passato al circuito di uscita come corrente pulsante. Nel primo il raddrizzamento è effettuato nel circuito di placco a circuito di uscita.

Nei ricevitori di disegno più antico, nei quali l'amplificazione del segnale in alta frequenza non era molto grande, veniva posta una grande enfasi nella sensibilità del rivelatore. Tuttavia, usando valvola ad alto fattore di amplificazione e con amplificatori in alta frequenza ben progettati, non è così essenziale che un rivelatore di alta sensibilità sia impiegato, ma una attenzione maggiore viene posta all'assenza di distorsione.

Resistenza di griglia e condensatore — Circuiti impieganti una resistenza ed un condensatore di griglia erano considerati molto soddisfacenti, quando la percentuale della modulazione era bassa. Tuttavia con una crescita di questo fattore, il sistema si è dimostrato responsabile di una notevole quantità di distorsione.

Ci sono molti metodi per spiegare il funzionamento del rivelatore che prevede una resistenza ed un condensatore d igriglia, ma tutti sono più o meno complessi, perché, per comprendere l'azione, è necessario visualizzare un processo che avviene in un periodo brevissimo di tempo. La spiegazione più semplice ha a che vedere con il moto degli elettroni e l'applicazione delle cariche elettriche.

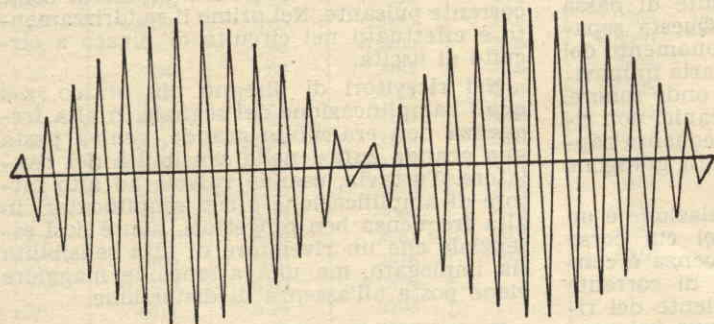
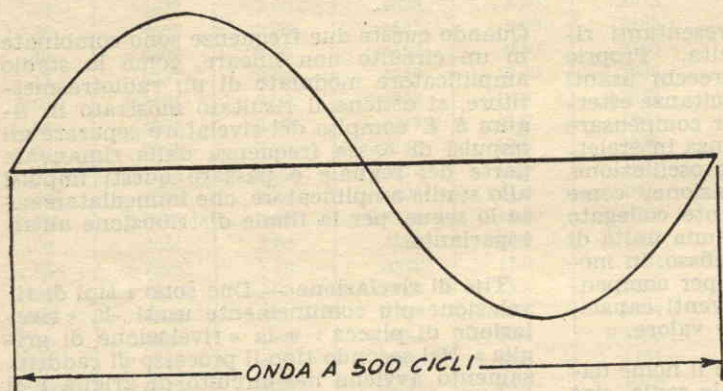
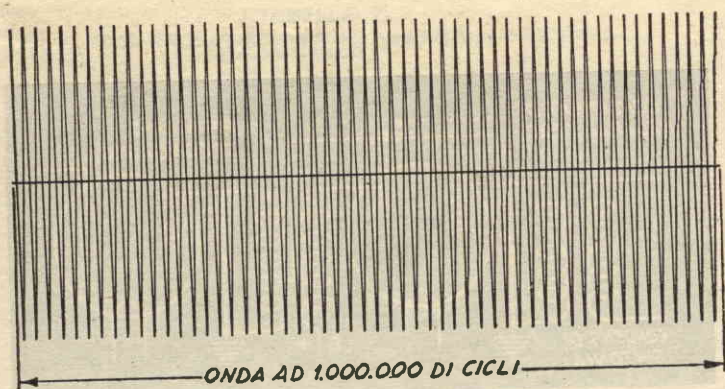
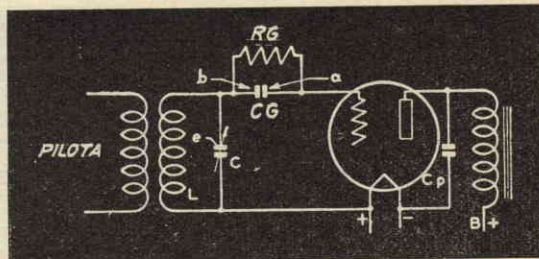



Fig. 5. - *La modulazione di un'alta frequenza per mezzo di una bassa frequenza consiste nel variare l'ampiezza dell'alta frequenza (portante) ad ogni alternanza della bassa frequenza. Si ottiene così una serie di impulsi, o treni d'onde, la cui ampiezza riproduce quella di una delle alternanze della bassa frequenza. In figura è rappresentata in alto una portante ad alta frequenza (1.000.000 di cicli) e sotto una nota a 500 cicli. Sotto ancora il risultato che si ottiene quando nello stadio amplificatore-modulatore di una trasmittente le due frequenze vengono unite. La funzione del rivelatore dei ricevitori è quella di separare gli impulsi a bassa frequenza, eliminando la portante, per passarli agli stadi successivi di amplificazione e finalmente all'alto parlante. Naturalmente il rivelatore ideale sarebbe uno la cui uscita fosse una funzione lineare dell'entrata, ma in pratica è ben difficile raggiungere una tale efficienza.*

Consideriamo un circuito come quello in figura 6, consistente in una induttanza, L, sintonizzata da un condensatore, C, e connessa alla griglia tramite una resistenza RG ed un condensatore CG. Il circuito sintonizzato CL, accoppiato a un circuito pilota, viene attraversato da un flusso di corrente alternata ad una particolare frequenza. Una bassa frequenza è impressa sull'onda portante, tuttavia, cosicché l'ampiezza della alternanza aumenta o decresce secondo la frequenza del segnale di bassa frequenza. Di conseguenza la corrente alternata che fluisce attraverso LC è una corrente modulata. Il ritorno alla griglia è dal lato positivo della sorgente alimentatrice dei filamenti, il che significa che la griglia è leggermente positiva rispetto al potenziale medio dei filamenti.

Mentre la corrente passa attraverso il circuito LC, il punto è alternativamente positivo e negativo. Griglia e filamenti della valvola costituiscono i due elementi di un diodo raddrizzatore. La frequenza di risonanza produce un flusso di corrente nel circuito LC, flusso che è aumentato dal guadagno, Q, del circuito sintonizzato. La caduta di voltaggio e attraverso il circuito sintonizzato sale e cresce secondo il segnale di entrata ed è questo voltaggio che viene applicato attraverso la griglia e i filamenti per il raddrizzamento.

Fig. 6. - *La rivelazione con circuiti del genere era molto usata nei vecchi apparecchi quando la percentuale di modulazione era bassa, tuttavia adesso è stata scartata, poiché è causa di una buona quantità di distorsione. Il condensatore Cp nel circuito di placca, insieme al primario del trasformatore del primo stadio di bassa frequenza, eliminano la piccola componente di alta frequenza che può essere rimasta nel segnale dopo la rivelazione: il primario agisce come una impedenza, bloccando il passo ad ogni alta frequenza, mentre il condensatore le offre un cammino a bassa resistenza verso la terra.*

Quando il segnale rende la griglia positiva rispetto ai filamenti, la corrente fluisce attraverso la resistenza di griglia RG. Ciò produce una caduta di voltaggio attraverso la resistenza stessa, caduta di voltaggio che serve per caricare il condensatore **CG**. Il lato di questo condensatore indicato con **a** si carica negativamente e pone una carica simile sulla griglia della valvola.

Il fatto che nella griglia si stabilisca un potenziale negativo causa una diminuzione della corrente di placca, diminuzione la cui ampiezza è determinata dal voltaggio del segnale e dalle possibilità della valvola come amplificatrice.

Durante gli intervalli nei quali **e** assume una polarità che impedisce il fluire della corrente attraverso la resistenza RG, la griglia ritorna al suo potenziale normale e con lei torna al suo valore normale la corrente di placca.

Il condensatore CG serve a filtrare la corrente attraverso la resistenza RG, eliminando le singole variazioni di alta frequenza e facendo sì che il circuito risponda responsivo al valore medio di un gruppo di impulsi, piuttosto che a quello di ogni singolo impulso.

E' stato spiegato come la modulazione di una radiofrequenza portante con un segnale di bassa frequenza provochi una serie di treni di onde. Causa l'azione della resistenza di griglia e del condensatore, il segnale del circuito di entrata del rivelatore consiste in impulsi di una semionda in AF. Come risultato del cambiamento nella forma dell'onda del segnale, l'uscita della valvola rivelatrice segue naturalmente una forma simile, provocando così un predominio della bassa frequenza, benché il segnale possa ancora contenere una traccia dell'alta.

Ogni rimanente della componente di AF è poi eliminato da una combinazione di due elementi: prima il condensatore CP; collegato attraverso placca e filamenti della valvola, poi il primario del trasformatore del primo stadio della BF. Questo primario agisce anche come impedenza riguardo al flusso dell'alta frequenza, mentre il condensatore offre un cammino agevole verso la massa per gli impulsi ad alta frequenza.

Rivelazione di bias di griglia — In questo sistema un potenziale negativo viene impresso sulla griglia, in maniera tale da farlo operare sulla porzione curva più bassa della curva-voltaggio di griglia-corrente di placca. La variazione **media** nella corrente di placca è così molto più forte che la normale corrente di placca e l'oscillazione positiva del potenziale di griglia provoca una crescita della corrente di placca durante la metà positiva del ciclo più forte della diminuzione che si verifica durante la metà negativa. Ciò è illustrato dalla curva, che mostra il resultato del cambiamento del bias di griglia in una valvola.

Nell'usare questo metodo la distorsione è introdotta di proposito nel circuito. Questa distorsione, mentre provoca una deviazione dell'onda dalla forma dell'originale enfasizza semplicemente l'ampiezza di un lato del treno d'onde e minimizza quella del lato opposto.

La rivelazione di bias di griglia è più soddisfacente per ricevitori operati dove la forza del segnale è notevole, perché questo sistema è capace di trattare segnali anche di notevole potenza senza distorcerli. Il principale vantaggio è, infatti, la capacità di trattare un volume maggiore.

Esso è, però, meno sensibile del rivelatore a resistenza di griglia prima descritto, tuttavia nei ricevitori aventi un alto guadagno nell'amplificazione dell'alta frequenza, come abbiamo già detto, il bisogno di un'alta sensibilit àè meno pronunciato e le maggiori cure possono esser portate all'efficienza nel raddrizzare il segnale ed affettuare la modulazione.

Il diodo rivelatore — Una semplice valvola a due elementi, placca e catodo, può essere usata come rivelatore o raddrizzatore di segnali modulati di alta frequenza. Normalmente si adopera in questo caso il raddrizzamento di una semi-onda, e la valvola diviene conducente quando il segnale rende positiva la placca nei rispetti del catodo. Tutte le alternanze negativ esono completamente soppresse: l'uscita di un rivelatore siffatto consiste, infatti, di una corrente continua pulsante ad ampiezze modulate di radio frequenza. Le caratteristiche del diodo rivelatore sono la bassa sensibilità e la bassa distorsione. Questo tipo di rivelazione è attualmente usato in maniera pressoché generale, dandosi nei modernissimi apparecchi ad alto guadagno assai più valore alla fedeltà di

riproduzione che alla sensibilità in un circuito rivelatore.

Rivelatori - Avvertenze generali — La rivelazione è demodulazione, separazione, cioè della componente di bassa frequenza dalla portante in alta frequenza. In effetti si tratta di un process odi raddrizzamento che varia la corrente alternata in una corrente continua pulsante, la porzione raddrizzata dell'onda avendo la stessa forma generale dalla parte dell'onda alternata che è sul lato positivo della linea a potenziale zero. Una volta messisi in testa i concetti generali dell'azione del rivelatore, basterà consultare un manuale intorno alle caratteristiche delle sue valvole. I tipi di circuito impiegati variano, infatti, secondo il tipo di valvola da usare.

Amplificatori di bassa frequenza — Una volta demodulato il segnale, è necessario provvedere all'amplificazione del resultante treno di onde fino a raggiungere l'energia occorrente al dispositivo meccanico incaricato di generare le onde sonore. Il tipo di amplificatore da scegliere dipende in buona parte dalla specie di demodulazione usata. Nel caso di rivelazione di potenza — altro nome che viene dato alla rivelazione di bias di griglia — è possibile passare direttamente dal rivelatore alla valvola finale di potenza, a condizione che circuiti ad alto guadagno precedano il rivelatore stesso. Il valore della resistenza di placca deve essere scelto secondo le avvertenze dei produttori della valvola e risultanti da qualche manuale.

Controlli manuali di volume — Nei radioricevitori è necessario avere qualche sistema per regolare il volume dell'uscita data dall'apparecchio, perché alcune stazioni, che sono vicine e più potenti, fanno giungere un forte segnale, mentre altre che sono lontane e di minore potenza.

Questo dispositivo consiste generalmente nell'inserzione di una resistenza nei circuiti. Nei vecchi apparecchi a batteria, quando queste erano nuove, i loro voltaggi erano alti, poi, man mano che venivano usate, i voltaggi erogati diminuivano di valore. Per impedire ai filamenti delle valvole di ricevere un voltaggio eduna corrente di valore troppo elevato, che avrebbe potuto bruciarli, una resistenza era indispensabile e doveva essere una resistenza ch potesse essere regolata senza difficoltà. Così venne adottato un reostato ed a questo reostato fu affidato il compito non solo di regolare il flusso della corrente ed il voltaggio destinato ai filamenti, ma anche quello di servire come controllo del volume emesso dall'apparecchio.

Con l'uso della corrente alternata della rete domestica di alimentazione, si venne a disporre di un voltaggio di costanza notevole, e l'uso del reostato venne abbandonato, ma si dovette ricorrere ad altri metodi per regolare il volume. Quelli più usati sono sette, come l evirtù e i peccati mortali e precisamente:

1) controllo della resistenza del circuito di antenna; 2) controllo del voltaggio del bias di griglia; 3) controllo del voltaggio della griglia schermo; 4) controllo del bias di griglia della resistenza di antenna; 5) controllo del voltaggio di placca; 6) controllo dei circuiti di alta frequenza; 7) controllo dei circuiti della bassa frequenza.

Controllo del circuito di antenna — E' il sistema più semplice. Opera nel circuito di antenna dell'apparecchio in modo da regolare la quantità del segnale inviato alla griglia della prima amplificatrice in alta frequenza.

I mezzi per inserire questo controllo nel circuito di antenna sono molti e la **figura 7** ne illustra tre. Le lettere **R**, **L** e **C** si riferiscono ai tre terminali sul retro del reostato, che può essere usato come potenziometro appunto perché tra tre terminali.

Nella figura **7a** l'antenna è collegata direttamente ad **R** sulla destra del controllo; la massa, che normalmente è il telaio dell'apparecchio, è collegata ad **L**, il terminale a sinistra; il braccio mobile in **C** (terminale centrale) è collegato direttamente alla griglia della prima amplificatrice in alta frequenza. Il massimo del volume si ottiene quando la manopolina che comanda l'albero è ruotata tutta verso destra (senso dell'orologio) dal davanti del pannello, perché in tal caso **C** muove verso **R**. La quantità di resistenza tra **R** e **L**, **figura 7**, è fra i 450 ed i 10.000 ohms. Questo comando del volume si trova su moltissimi dei primi tipi a corrente alternata.

In figura **7b** la bobina del primario della prima alta frequenza, normalmente chiamata bobina di antenna, è collegata al terminale centrale in **C**, che è il braccio mobile del potenziometro, mentre l'altro terminale del primario e il terminale **L** sono collegati, insieme o separatamente, alla massa.

Il valore della resistenza usata in questo dispositivo è generalmente tra i 2.000 ed i

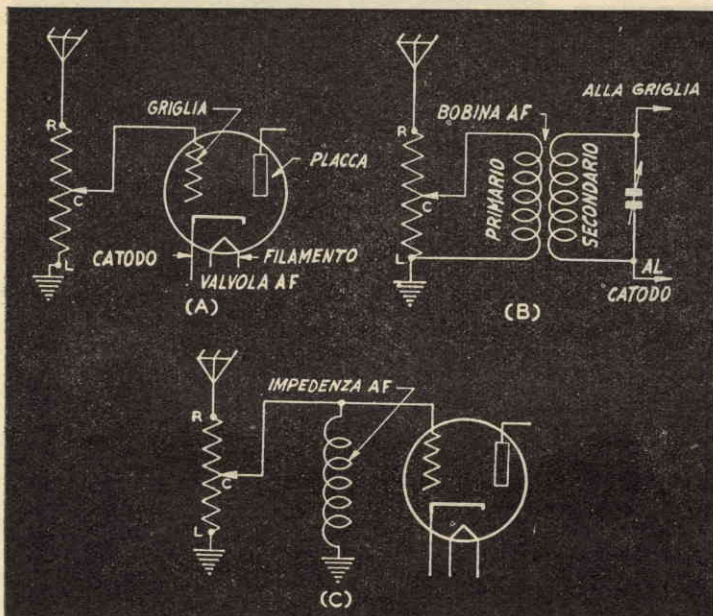



Fig. 7. - *Tre sistemi per inserire il controllo di volume nel circuito di antenna. In A l'antenna è collegata direttamente ad uno dei lati del potenziometro, il cui lato opposto è messo a terra, mentre il terminale del braccio mobile è collegato alla griglia della prima amplificatrice in alta frequenza. In B al braccio mobile del potenziometro è collegato il lato superiore della bobine d'antenna, il cui lato opposto è messo a terra, insieme al lato opposto all'antenna della resistenza, o separatamente. In C il braccio mobile del controllo di volume collegato alla griglia come in A, ha un'aggiunta: un'impedenza di alta frequenza, uno dei cui lati è posto a terra. Questa impedenza permette l'uso di resistenze di volume più alto.*

20.000 ohms, e dipende in grande misura dall'impedenza del primario stesso.

Il primario dell'alta frequenza è qualche volta collegato ai terminali R ed L, mentre il terminale **C** è portato a massa, ma questo sistema non da risultati buoni come quello della figura **7b**, già descritto.

In figura **7c** una impedenza di alta frequenza è stata aggiunta al circuito. Lo scopo di questa impedenza è quello o di dare un responso crescente alla estremità a bassa frequenza della gamma di trasmissione, o di permettere l'uso di una resistenza più alta nel controllo di volume senza ronzii disturbatori. In questo circuito vengono usate resistenze che giungono sino a 50.000 ohms.

Controllo sul bias di griglia — Questo tipo, usato principalmente nei vecchi apparecchi a batterie, consisteva in potenziometro tra i 2000 ed i 400 ohms con i terminali posti attraverso i filamenti della valvola, che erano alimentati dalla batteria **A.** Il terminale centrale, il braccio mobile, va connesso al terminale del catodo della bobina dell'alta frequenza. L'uscita della valvola viene così regolata, regolando il potenziale negativo della griglia e il risultato di un tale cambiamento può esser chiaramente compreso dando uno sguardo alla curva delle caratteristiche di una valvola a vuoto ed osservando il cambiamento sulla curva dell'uscita di quella valvola in seguito ad una variazione del potenziale negativo della griglia.

Controllo di antenna e di bias di griglia — E' una combinazione dell'azione dei due sistemi precedentemente illustrati. La prima azione è il controllo del volume per mezzo dell'accrescimento del bias sulla valvola che si desidera controllare. La seconda azione si ottiene diminuendo il segnale dell'antenna. Un circuito di questo genere è illustrato in **figura 8.** Ci può essere sul potenziometro un

Fig. 8. - *In questo circuito sono combinate le azioni del controllo sul circuito di antenna e sul bias di griglia. Notate che lo spostamento del contatto mobile del potenziometro può essere limitato (linea punteggiata in figura), in modo da aver sempre un minimo di resistenza per fornire alla valvola il corretto potenziale di griglia, anche quando il controllo è aperto al massimo.*

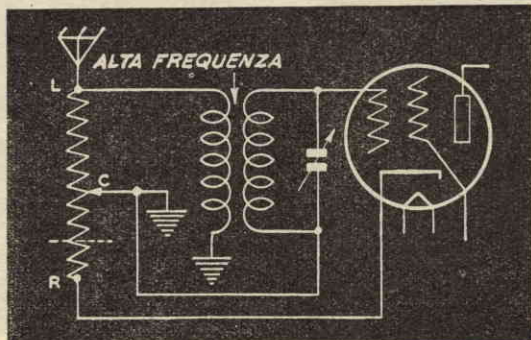
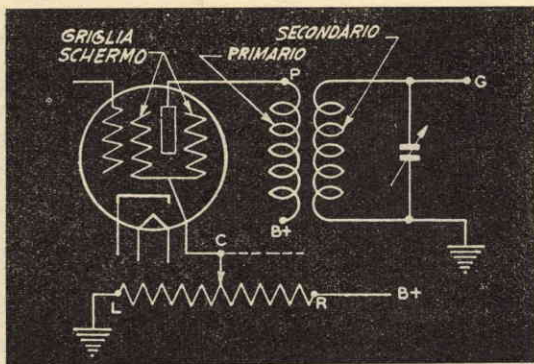



Fig. 9. - *In questo schema l'uscita è regolata variando opportunamente il potenziale imposto alla griglia schermo e di conseguenza questo sistema può essere solo adottato con valvole a quattro (tetrodi) o più (pentodi) elementi. Il controllo può essere esteso a più di una valvola, collegando in serie le loro griglie schermo, come indicato dalla linea punteggiata. Il valore della resistenza da usare in questo caso è di circa 50.000 ohm, per quanto in alcuni apparecchi si trovino resistenze fino a 100.000. Se il terminale* C *del potenziometro fosse collegato al terminale* B *del primario dell'alta frequenza (bobina di placca) il controllo sarebbe effettuato regolando il flusso della corrente di placca.*

arresto al punto indicato dalla linea punteggiata, in modo da avere sempre un minimo di resistenza da usare come resistenza minima di bias per fornire alla valvola il corretto voltaggio negativo d giriglia in posizione di volume completamente aperto.

Controllo del voltaggio della griglia-schermo — L'uscita della valvola o delle valvole è controllata regolando il voltaggio della griglia schermo.

Questo cambiamento provoca una variazione delle condizioni della valvola in maniera simile a quella provocata nel voltaggio della griglia, ma non può essere evidentemente usato sui triodi, nei quali manca la griglia schermo. Un circuito del genere è illustrato in **figura 9.** Questo controllo potrebbe essere esteso a diverse valvole, collegando in serie le loro griglie schermo, come indicato in **figura 9** dalla linea punteggiata, ma viene usato soltanto in qualche tipo di ricevitore a batterie. In genere si adoperano potenziometri da 50.000 ohms, per quanto, dovendo sostituirli, sia possibile rimpiazzarli con unità da 10.000.

Controllo del voltaggio del circuito di placca — Se il terminale **C** del potenziometro è collegato al terminale **+B** della bobina di placca (primario della bobina di alta frequenza), invece che alla griglia schermo della valvola, come indicato in **figura 9,** il volume verrà regolato, controllando il voltaggio sul circuito di placca della valvola. La corrente in giuoco nel circuito di placca è molto più grande di quella nel circuito della griglia schermo, e punti bruciati si trovano spesso sul potenziometro allo scopo usato, con il risultato di rumori indesiderabili. Questo difetto ha provocato l'abbandono del sistema.

Circuiti di controllo sull'alta frequenza — Ci sono due maniere di collegare il potenziometro per ottenere questo risultato. Uno è il collegarlo attraverso i terminali del primario (**+B** e **P**) della bobina di alta frequenza, **figura 9,** spuntando così, o cortocircuitando, una parte della corrente che fluisce in quell'avvolgimento. L'altro metodo consiste nel collegare il potenziometro ai terminali del secondario (G e massa) della bobina d'alta frequenza, **fig. 9.**

Il primo sistema era molto usato nei vecchi apparecchi a batteria e nei primi a corrente alternata. La resistenza del potenziometro usato varia da 1000 a 10.000 ohms, mentre la più bassa resistenza da usare nel secondario è di 100.000 ohms. La resistenza normale nel circuito del secondario, anzi, è addirittura di 250.000 ohms,e non mancano apparecchi che usano resistenze da 500.000. Più alta, dunque, quanto più alta è la corrente attraverso il circuito, più bassa la resistenza, mentre la

Fig. 10. - *Esempio di controllo di volume sulla bassa frequenza. Il controllo, inserito nel circuito di un amplificatore con accoppiamento resistivo, diviene in effetti una parte del carico della placca della valvola precedente. Una variante di questo circuito si avrebbe unendo la griglia ad* R *e collegando* L *a* C*: così una parte del controllo di volume sarebbe posta in cortocircuito. Essendo, però, la resistenza del potenziometro una parte del carico di placca della valvola precedente, è logico che le variazioni del suo volume si traducano in variazioni di quel carico, provocando così una spiacevole distorsione.*

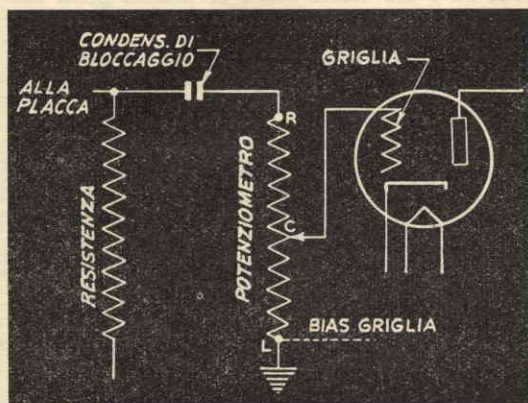
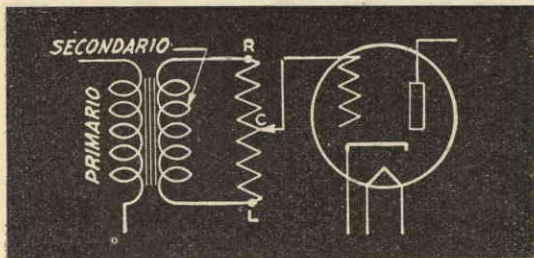



Fig. 11. - *Negli stadi di bassa frequenza che prevedono l'uso di un trasformatore, il controllo di volume viene posto attraverso il secondario, collegando il braccio mobile al terminale della griglia della valvola successiva. In questo caso si usano normalmente resistenze di alto valore: da 200.000 ohm a 2 megaohm. Esistono anche altri sistemi per l'inserimento del controllo di volume, sia nell'alta che nella bassa frequenza, ma in definitiva non sono che varianti di quelli da noi descritti.*

corrente attraverso il secondario di una radiofrequenza è molto più bassa di quella attraverso il primario.

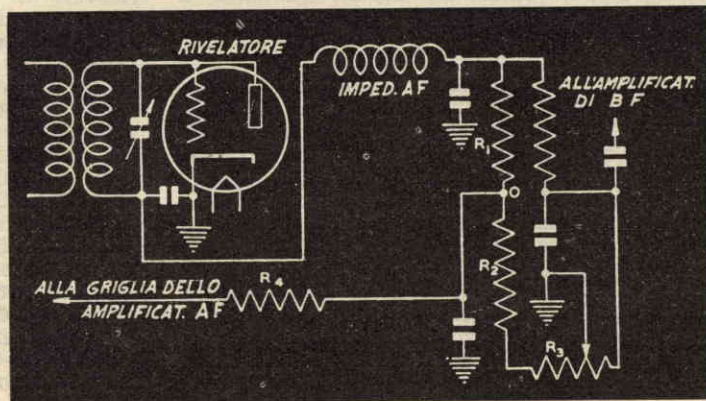
Controlli sulla bassa frequenza — Ci sono due tipi di amplificazione in bassa frequenza: accoppiamento tramite resistenze e tramite trasformatore (a nucleo di ferro). Le connessioni di un potenziometro ad un circuito con accoppiamento resistivo sono illustrate nella figura 10, che mostra come il potenziometro occupi il posto della resistenza posta sulla destra del condensatore di bloccaggio. Così la resistenza viene a far parte del carico della placca della valvola precedente e il suo valore è determinato e dal carico di placca richiesto dalla valvola e dall'ammissione del circuito di griglia di quella successiva. Una modifica consiste nel collegare la griglia ad **R** e nell'unire insieme **L** e **C**, cortocircuitando così una parte del controllo. Questo metodo non si è dimostrato, però, molto efficiente, perché il movimento del braccio mobile provoca una variazione nel carico di placca precedente, dando così luogo ad una distorsione.

Quando è usato un trasformatore di bassa frequenza, il potenziometro è posto attraverso il suo secondario e il braccio mobile è collegato alla griglia della valvola successiva (**fig. 11**). I valori del potenziometro vanno da 100.000 ohms a due megaohms. Il sistema è sovente usato grazie ai pochi disturbi che provoca.

Controllo automatico di volume — Viene impiegato per minimizzare il fading e fornire una riproduzione di livello più costante. E' compiuto usando l'uscita della valvola rivelatrice — il secondo rivelatore nel caso di un circuito supereterodina — che consiste in una corrente raddrizzata, per causare una variazione nel bias applicato alle griglie delle valvole degli stadi amplificatori dell'alta frequenza.

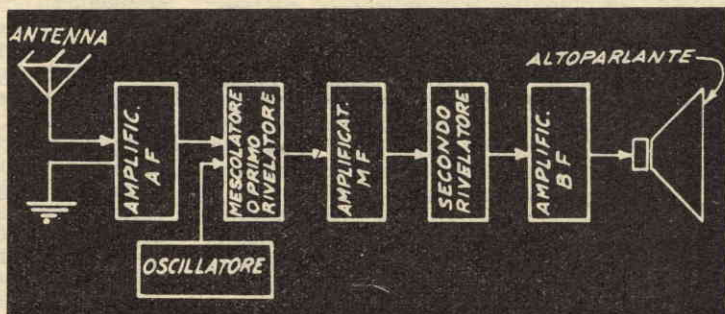
Un tipico esempio di controllo automatico di volume è illustrato in **figura 12.** In questo caso un triodo, nel quale griglia e placca sono collegate insieme esternamente, costituendo così un diodo, è usato come seconda rivelatrice. In tal circuito nessun voltaggio è applicato all'anodo, consistente della combinazione placca-griglia, quando non c'è nessun voltaggio del segnale, ma quando un segnale arriva, una corrente raddrizzata fluisce attraverso il circuito comprendente le resistenze R1, R2 e una porzione di R3 alla terra e indietro al catodo della rivelatrice. R3, si noterà, è una resistenza variabile e serve come comando a mano del controllo di volume, permettendo di variare per suo mezzo il valore totale delle tre resistenze in serie. Qualsiasi punto del circuito da R1 ad R3 è negativo rispetto alla terra, quando la corrente fluisce nel circuito.

La corrente passante attraverso R1, R2 e una parte di R3 si accresce, quando la forza del voltaggio del segnale è applicata all'ando del rivelatore aumenta. E, mentre la corrente aumenta, la caduta di voltaggio attraverso R2 ed una parte di R3 s'innalza, cosicché il punto 0 si fa più negativa rispetto alla terra, allorchè nel circuito fluisce una corrente debole. Di conseguenza, se il punto O è colle-

Fig. 12. - *Esempio di controllo automatico del volume per la riduzione del fading ed il livellamento dell'uscita. Si tratta di un triodo, secondo rivelatore, con griglia e placca unite senza che vi sia applicato alcun voltaggio esterno, cosicché la corrente fluisce solo quando un segnale è presente all'anodo placca-griglia. Questa corrente raddrizzata passa attraverso* R1, R2, *la parte a terra di* R3 *e torna al catodo del rivelatore.* R3 *è un potenziometro comandato a mano per le regolazione del controllo.*

LE SUPERETERODINE

La teoria che ha provocato lo sviluppo del circuito supereterodina è basata principalmente sulla variante efficienza degli amplificatori in alta frequenza alle differenti frequenze. Un circuito di alta frequenza consistente di una bobina fissa e di un condensatore variabile, mentre di efficienza relativa su di una banda di frequenza relativamente ampia, avrà una efficienza assia maggiore su di una frequenza unica. Di qui si arguì che se avesse potuto esser escogitato qualche sistema per produrre una portante di una determinata frequenza e modularla con il segnale in arrivo, un circuito di alta frequenza studiato per risuonare ad una singola frequenza portante con bassa frequenza, l'onda risultante forma una serie di treni d'onda, le parti integrali dei quali hanno ampiezze varianti a seconda della somma o sottrazione dell'ampiezza degli impulsi della frequenza portante e modulata.

I circuiti supereterodina — Il circuito supereterodina, riconosciuto come il migliore e più efficiente dei circuiti ricevitori, combina tutte le parti che sono state descritte nel circuito precedente, con l'aggiunta di due stadi addizionali, conosciuti come lo stadio « mescolatore » e lo stadio « oscillatore ». Lo stadio mescolatore è chiamato anche primo stadio rivelatore. La figura 1 mostra il cammino di

Fig. 13. - *Il circuito supereterodina si basa sul principio che qualsiasi circuito sintonizzato di alta frequenza è più efficace su di una frequenza determinata che su una intera banda di frequenze: in un circuito non lineare sulla frequenza in arrivo viene battuta una generata localmente, variata in modo che la differenza tra lei e il segnale in arrivo corrisponda sempre ad una frequenza predeterminata. Le supereterodina non si differiscono dai ricevitori normali che per l'aggiunta di un oscillatore, che genera la frequenza locale, ed un mescolatore o convertitore, nel quale questa frequenza si unisce a quella in arrivo, mentre ne viene estratta quella desiderata,*

frequenza determinata avrebbe prodotto una amplificazione più efficiente.

E' stato mostrato come un voltaggio alternato di una frequenza possa esser modulato su di un voltaggio alternato avente altra frequenza per produrre una forma di onda risultante. Nel caso della modulazione di una alta

un segnale attraverso un ricevitore supereterodina.

Il fenomeno delle frequenze battenti è usato nel circuito supereterodina per ottenere l'amplificazione ad una mediafrequenza fissa. In realtà la frequenza del segnale desiderato viene mescolata con una frequenza generata localmente in un circuito non lineare estraendo poi la differenza tra le due frequenze. L'oscillazione generata localmente deve esser cambiata in frequenza in relazione a quella di ogni segnale ricevuto.

Per esempio, supponiamo di desiderare di ricevere un segnale di 1000 chilocicli con una supereterodina avente una media frequenza di 456 chilocicli. L'oscillatore locale deve essere regolato in modo da darci 1456 chilocicli. Queste due frequenze, quella di 1000 e quella di 456 sono poi combinate nello stadio mescolatore, o primo rivelatore che lo si voglia chiamare, e il circuito di uscita della mescolatrice, che è sintonizzato esattamente sui 456 chilocicli, estrarrà la differenza tra le due frequenze. Se si desidera invece ricevehe una frequenza di 1200 chilocicli, l'oscillatore deve essere sintonizzato su 1200 + 456 chilocicli, cioè su 1656, poiché nel nostro ricevitore la differenza deve essere sempre 456 chilocicli.

Questa differenza di frequenza subisce l'amplificazione nell'amplificatore a frequenza fissa, meglio conosciuto sotto il nome di sta-

(Segue da pagina 77)

gato alla griglia delle valvole nello stadio amplificatore attraverso un'adatta resistenza (R4), e se la forza del segnale aumenta, il bias sulla griglia della valvola amplificatrice sarà aumentato, meno corrente potrà fluire e il livello del segnale si ridurrà. Tuttavia, se il voltaggio del segnale applicato all'anodo della rivelatrice scende, scenderà anche la corrente che attraversa le resistenze, scenderà la caduta del voltaggio e l'abbassarsi del bias di griglia provocherà un guadagno più alto nell'amplificatrice controllata.

Vi sono numerosi altri tipi di controllo automatico di volume. Alcuni impiegano valvole separate, altri no. Senza riguardo del disegno, in principio in giuoco è sempre quello qui indicato: la corrente raddrizzata che provoca una caduta di voltaggio più o meno alta, risultando in una variazione del bias sulla griglia delle valvole.

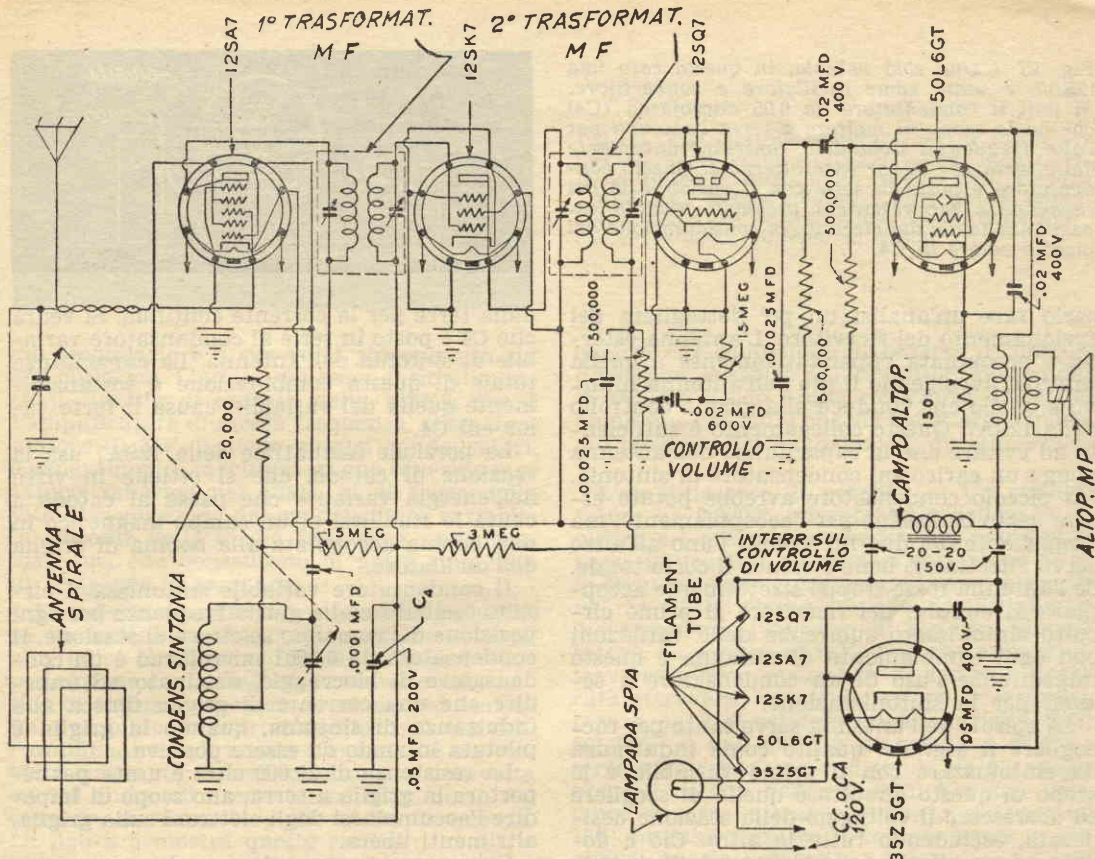



Fig. 14. - *Schema elettrico di una supereterodina a 4 valvole più la rivelatrice.*

dio amplificatore di media frequenza (talvolta gli stadi sono più di uno) e quindi passata al secondo rivelatore o demodulatore, dove il segnale di bassa frequenza viene separato dall'amplificazione addizionale e l'uscita della amplificatrice di bassa frequenza è infine inviata all'altoparlante.

Uno stadio di amplificazione di alta frequenza può precedere, come spesso effettivamente precede, la mescolatrice (primo rivelatore) per accrescere il segnale in arrivo in modo che possa modulare con maggiore efficacia l'onda prodotta dal circuito oscillante.

La descrizione della azione e dell'allineamento di una supereterodina darà un resoconto dettagliato di questa operazione.

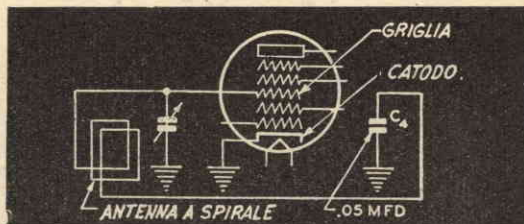
Il funzionamento di una supereterodina — La figura 2 mostra i collegamenti di un classico circuito supereterodina a quattro valvole, più una, che serve come raddrizzatrice, quando l'apparecchio, che è previsto per funzionare in continua ed in altrenata, viene alimentato con l'alternata soltanto.

Notate che la somma dei voltaggi dei filamenti delle cinque valvole equivale a 120 volt, il potenziale della alimentazione prevista per i filamenti, cosicché questi possono essere alimentati in serie, senza bisogno di resistenze che provochino la caduta di voltaggio (vedi numero scorso di «FARE» per la descrizione dei vari sistemi di alimentazione). L'apparecchio è progettato per funzionare su di una sola gamma, quella compresa tra i 550 ed i 1600 chilocicli. L'antenna prevista, del tipo interno a spirale, può essere collegata ad un'antenna esterna in quelle località dove il segnale arriva notevolmente indebolito dalla distanza, ed il valore della media frequenza (MF) è previsto in 456 chilocicli, valore questo standard nelle supereterodine moderne, specialmente quelle di fabbricazione americana.

Ricordate che alimentando l'apparecchio con corrente continua a 120 volts, deve essere osservata la corretta polarità del cordone di alimentazione, al fine di porre il potenziale positivo della rete sulla placca della raddrizzatrice, che in questo caso funge solo da resistenza, non essendo necessario alcun raddrizzamento, evidentemente, quando è la corrente continua che viene usata.

Il telaio di metallo è usato come ritorno, o massa, per i vari circuiti, incluso quello dei 120 volts. Questo rende necessario il perfetto isolamento del telaio dagli oggetti collegati a terra, come radiatori e tubi dell'acquedotto, onde impedire cortocircuiti nella linea di alimentazione.

I collegamenti dell'antenna — Ora è neces-

Fig. 15. - *Una sola valvola, in questo caso una 12SA7, è usata come oscillatore e convertitore. Si noti il condensatore da 0,05 microfarad (C4) che ha lo scopo di mettere a terra l'antenna per l'alta frequenza, isolandola contemporaneamente dalla terra per la corrente alternata. Questo condensatore è posto in serie con il variabile la cui capacitanza rappresenterà presso a poco la capacitanza totale del circuito, in considerazione del piccolo valore di C4.*

sario fare un'analisi un po' dettagliata del fuzionamento del ricevitore. L'antenna esterna è accoppiata capacitativamente a quella interna, avvolgendo il filo dell'antenna intorno a quello che conduce alla griglia controllo della 12SA7. Questo collegamento è sufficiente ad evitare che la capacitanza dell'antenna ponga un carico sul condensatore di sintonia. Un piccolo condensatore avrebbe potuto essere usato benissimo per l'accoppiamento, ma l'espediente dei due fili avvolti l'uno all'altro serve altrettanto bene e riduce il costo totale. Se l'antenna fosse troppo strettamente accoppiata al circuito del ricevitore ,il primo circuito sintonizzato subirebbe delle variazioni con ogni cambiamento di antenna e questo impedirebbe l'uso di un condensatore a sezioni per la sintonizzazione.

La spirale dell'antenna serve tanto per raccogliere il segnale, quanto come induttanza da sintonizzare con il primo variabile e lo scopo di questo circuito è quello di scegliere ed accrescere il voltaggio della stazione desiderata, escludendo tutte le altre. Ciò è dovuto ad un effetto della risonanza; il voltaggio del segnale alla frequenza di risonanza essendo molte volte superiore all'originale voltaggio di entrata. La crescita è dovuta al fattore Q del circuito e nei circuiti ben disegnati raggiunge un valore oscillante tra le 100 e le 250 volte il segnale di entrata.

L'oscillatore-mescolatore — La 12SA7 è un convertitore a cinque griglie che agisce come mescolatore ed oscillatore. Ha catodo a riscaldamento indiretto, cinque griglie, una placca ed usa 12 volts per il riscaldamento dei filamenti.

La griglia numero 1 è usata come griglia dell'oscillatore, la reazione avvenendo con il rimandare il catodo alla bobina oscillatore con presa. Il circuito del segnale in entrata della 12SA7 è mostrato in figura 3.

Lo scopo di C4 è quello di mettere l'antenna a terra alla alta frequenza, isolandola dalla terra per la corrente continua. Si vedrà che C4 è posto in serie al condansatore variabile di sintonia dell'antenna. La capacitanza totale di questa combinazione è sostanzialmente quella del variabile, causa il forte valor edi C4.

La porzione oscillatrice della 12SA7 usa la reazione di catodo, che si ottiene in virtù dell'energia variante che passa al catodo a causa lo stabilirsi di un campo magnetico in una bobina accoppiata alla bobina di griglia dell'oscillatore.

Il condensatore variabile sintonizza il circuito oscillatore alla giusta frequenza per ogni posizione del comando selettore di stazione. Il condensatore da 0.0001 microfarad è un condensatore di bloccaggio, destinato ad impedire che una corrente di griglia fluisca alla induttanza di sintonia, quando la griglia è pilotata in modo da essere positiva.

La resistenza di 20.000 ohm è usata per riportare la griglia a terra, allo scopo di impedire l'accumularsi degli elettroni sulla griglia, altrimenti libera.

Questa resistenza agisce anche come resistenza automatica di bias, limitando così la ampiezza di oscillazione della valvola.

Il circuito di placca della 12SA7 include il primario sintonizzato del primo trasformatore di media-frequenza, che deve essere accuratamente regolato per la media frequenza prescelta, in qusto caso 456 chilocicli. La griglia soppressore della valvola è a terra. La griglia schermo protegge la griglia controllo dall'interferenza e dell'oscillatore e dei circuiti di entrata. L'oscillatore e i circuiti di uscita sono mostrati invece in figura 4.

L'amplificatore di media frequenza — Il carico nel circuito di placca della 12SA7 consiste di un circuito sintonizzato, risonante a 456 chilocicli, ircuito che prende il nome di media frequenza. Questo ircuito sintonizzato è costituito dal primario del primo trasformatore di media frequenza, trasformatore il

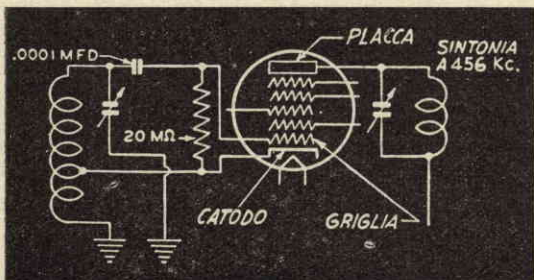



Fig. 16. - *Ecco il circuito oscillatore-convertitore completo. Si noti il condensatore da 0,0001 microfarad che ha lo scopo di impedire che nell'induttanza di sintonia fluisca una corrente di griglia, quando la griglia diviene positiva, mentre la resistenza da 20 megaohms è usata per riportare la griglia a terra e nello stesso tempo come limitatrice dell'oscillazione. Il circuito di placca comprende il primario sintonizzato del primo trasformatore di media frequenza. La griglia soppressore della valvola è posta a terra, mentre la griglia schermo protegge la griglia controllo dall'interferenza dei circuiti precedenti.*

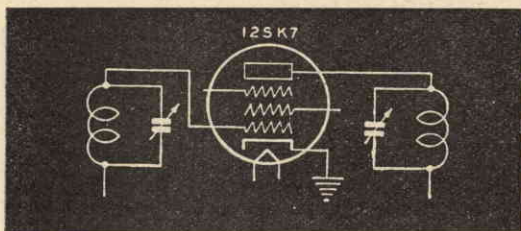



Fig. 17. - Il circuito amplificatore di media frequenza, come viene collegato usando una 12SK7. E' da notare il catodo della valvola posto a massa. L'uscita di questa valvola è data da un circuito sintonizzato per la frequenza di 456 chilocicli, il cui secondario alimenta la 12SQ7.

cui secondario è a sua volta sintonizzato sui 456 chilocicli. L'uscita del secondario alimenta il circuito di entrata della 12SK7, che è l'amplificatore di media frequenza. Il trasformatore di MF, insieme ai suoi condensatori, è generalmente racchiuso in uno schermo metallico, schermo nel quale, al di sopra della vite di regolazione del condensatore variabile di sintonia della media frequenza, sono previsti fori che consentono di agire sulla vite di testa per la taratura.

La valvola amplificatrice di media frequenza, la 12SK7, ha il catodo messo a terra, il che indica che il bias di questa valvola è completamente comandato dal controllo automatico di volume, ed opera come un convenzionale amplificatore di voltaggio. L'uscita dell'amplificatrice di media frequenza è un circuito risonante sintonizzato ancora una volta su 456 chilocicli e costituisce il primario del secondo trasformatore di media frequenza. La figura 5 mostra questo stadio.

Il rivelatore-amplificatore — Il secondario di questo secondo trasformatore di MF è a sua volta sintonizzato sui 456 chilocicli e alimenta la 12SQ7, che funge insieme da rivelatore, da controllo automatico di volume e da amplificatore. Si tratta di un doppio diodo-triodo, alle due placche del cui diodo è collegata in parallelo l'uscita del secondario del trasformatore in questione, dando luogo ad un raddrizzatore di semionda. La corrente raddrizzata passa attraverso una resistenza variabile di 510.000 ohm che agisce come controllo di volume a mano.

Il condensatore di 0.00025 collegato attraverso il controllo di volume serve per estrarre un potenziale medio di corrente continua libero da impulsi di alta frequenza, agendo così come un filtro. La figura 6 mostra la sezione diodo della 12SQ7. Le resistenze da 3 e 15 megaohm mostrate in figura 2 sono resistenze di isolamento e servono ad impedire una interreazione tra gli stadi che sono collegati insieme attraverso il controllo automatico di volume.

Una porzione della caduta di voltaggio che si verifica attraverso il controllo di volume da 500.000 ohms, è inviata al condensatore da 0,002 microfarad ed applicata alla griglia controllo della sezione triodo della 12SQ7. La griglia controllo è portata a massa attraverso una resistenza da 15 megaohm. Il condensatore da 0,002 microfarad è grande abbastanza per il passaggio delle variazioni di bassa frequenza che compaiono attraverso il controllo d ivolume. Il carico nel circuito di placca della sezione triodo è una resistenza da 500.000 ohms, che consente che sia utilizzato il massimo possibile del guadagno di questa sezione.

L'amplificatore di potenza — Un condensatore da 0,00025 microfarad è collegato tra placca e terra per provvedere un cammino a bassa impedenza a qualsiasi variazione di alta frequenza che possa essere presente ancora nel circuito di placca, impedendo così alla radio frequenza l'ingresso al sistema alimentatore. La caduta di voltaggio che appare attraverso questa resistenza di carico è applicata attraverso un condensatore di accoppiamento da 0,02 microfarad alla griglia della 50L6GT, il cui circuito di griglia è posto a terra attraverso una resistenda da 0,5 megaohm. Il catodo della 50L6GT è a sua volta posto a terra attraverso una resistenza da 150 ohm che fornisce il voltaggio per la griglia di questa valvola.

Un condensatore da 0,02 microfarad posto tra la placca e il catodo della valvola serve per offrire un cammino a bassa impedenza alle alte frequenze e migliora le qualità tonali dell'apparecchio. Il primario del trasformatore di uscita agisce come carico per la valvola mentre il suo secondario è accoppiato all'impedenza della bobina di voce dell'altoparlante. Il trasformatore è del tipo riduttore di voltaggio.

La 35Z5GT è una valvola raddrizzatrice di semionda il cui filamento ha una presa per la lampada spia. Il completo voltaggio della linea è applicato tra la placca di questo tubo e la terra, il catodo costituendo il lato positivo dell'uscita raddrizzata.

Un condensatore da 0,05 microfarad è posto tra placca e terra per offrire un passaggio ad ogni interferenza che altrimenti sarebbe lasciata giungere dalla rete di alimentazione del ricevitore. Il sistema di filtraggio consiste di due condensatori da 20 microfarad che lavorano su di un voltaggio di 150 volts, collegati su ambedue i lati del campo dell'altoparlante. I filamenti sono collegati in serie, come indicato nell'angolo inferiore a destra di figura 2.

Taratura — La taratura dei circuiti di una supereterodina richiede l'uso di un oscillatore o generatore di segnali, uno strumento, e un attrezzo per la taratura. L'oscillatore deve esser capace di emetter un sgnalee di ampiezza costante, con o senza modulazione, su

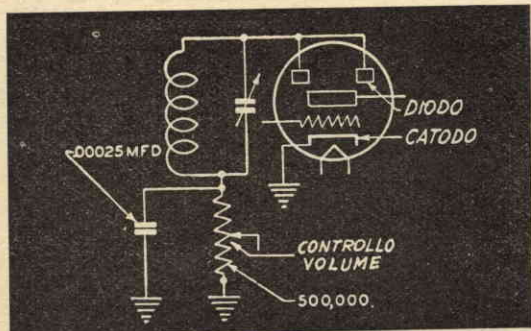



Fig. 18. - *La 12SQ7 è un doppio diodo-triodo, del quale qui sono illustrati i collegamenti al doppio diodo, alle cui placche è connesso in parallelo il secondario del trasformatore di media frequenza, ottenendo così un raddrizzatore di semi-onda la cui uscita passa attraverso una resistenza variabile da 500.000 ohms, che agisce come controllo di volume con comando a mano. Le resistenze da 3 e da 15 megaohm di figura 14 hanno il compito di impedire che stadi collegati attraverso il controllo di volume possano reagire l'uno sull'altro.*

di una gamma di frequenze comprendenti le medie frequenze come le bande delle onde corte. Lo strumento di uscita può essere uno strumento del tipo raddrizzatore e va collegato al posto della bobina di voce dell'altoparlante. Una indicazione visulae di massimo allineamento è così possibile, indicazione che è molto più accurata di qualsiasi indicazione sonora. L'utensile per la taratura è un semplice cacciavite isolato, possedente nella sua struttura un minimo di parti metalliche.

Procedimento — Prima di tutto occorre controllare le valvole per assicurarsi che siano in perfette condizioni di funzionamento. La bobina di voce dell'altoparlante dev'essere quindi dissaldata e, se necessario, il circuito del controllo automatico di volume, isolato. Questo è fatto mettendo a terra la estremità bassa della spriale.

L'operazione consiste nell'allineare prima gli stadi di MF, quindi quelli dell'AF alla estremità dell'alta frequenza della gamma, e, in alcuni, ma non in tutti, apparecchi, gli stadi di alta frequenza alla estremità di bassa frequenza di ogni gamma. In molti ricevitori il condensatore di sintonia dell'oscillatore ha le piastre sagomate per compensare le differenti gamme di sintonia. Questi ricevitori non richiedono alcun allineamento alla estremità di bassa frequenza delle varie gamme. E' logico che l'allineamento dello stadio di alta frequenza si riferisce anche al circuito oscillante.

Allineamento delle MF — Per allineare questi circuiti, collegate lo strumento al posto della bobina di voce dell'altoparlante e portate un filo dal lato superiore dell'oscillatore o del generatore di segnali alla griglia controllo del primo rivelatore, mentre il lato basso dell'oscillatore sarà collegato alla terra del circuito. Nel caso che un collegamento diretto tra oscillatore e griglia controllo non risulti conveniente, un condensatore d'isolamento dovrebbe esser posto in serie tra il filo di collegamento e la griglia controllo. Il valore di questa capacitanza può essere intorno a 0.0001 microfarad.

Il generatore di segnali invia un segnale modulato di 456 chilocicli alla sezione di media frequenza del ricevitore permettendo la lettura di una indicazione sullo strumento in uscita, a condizione che il secondo rivelatore e la sezione amplificatrice di MF siano in buone condizioni di operazione. L'utensile è adoperato per variare la capacitanza dei condensatori di sintonia sul primo trasformatore di MF (vedi fig. 7) la posizione esatta essendo ottenuta quando lo strumento in uscita indica il massimo valore. Se l'aumento del guadagno provoca che l'indice dello strumento vada fuori scala occorrerà agire sul controllo di volume o sull'uscita del generatore di segnali per portare l'indice indietro sulla porzione utile della scala.

Dopo l'allineamento dei trimmers del primo trasformatore di MF, l'operazione viene ripetuta sul secondo stadio, il generatore di segnali rimanendo collegato come prima.

La regolazione dei trimmers del secondo trasformatore di MF è fatta in modo da ottenere la massima uscita. Si noterà che abbiamo usato un vocabolo nuovo per i condensatori semi-variabili che si trovano in questi circuiti sintonizzati, il vocabolo « trimmer », o variabili di media frequenza.

Una volta allineata la seconda media frequenza, un nuovo leggero allineamento del primo stadio può risolversi in un aumento della lettura sulla scala dello strumento. A furia di ripetere queste operazioni si giungerà ad ottenere la massima lettura con una posizione fissa del controllo di volume.

La porzione di media frequenza del ricevitore è a questo punto pronta a ricevere la frequenza sulla quale deve lavorare. E' quindi necessario fare in modo che proprio questa frequenza venga inviata, e questa è la funzione che è affidata al primo rivelatore, o stadio oscillatore mescolatore dell'apparecchio.

Allineare le alte frequenze — L'uscita del generatore di segnali va a questo scopo collegata all'entrata dell'antenna del ricevitore e regolata in modo da emettere un segnale la cui frequenza cada in qualche punto vicino alla estremità dell'alta frequenza della gamma del ricevitore, il valore esatto di questa frequenza non essendo però importante. Nel ricevitore in questione questo valore dovrebbe aggirarsi intorno ai 1500 chilocicli. Il condensatore di sintonia del ricevitore va quindi regolato in modo da produrre a questa frequenza la massima deflessione possibile dell'indice dello strumento ad una determinata posizione del controllo di volume. Anche in questo caso può essere necessario agire sul

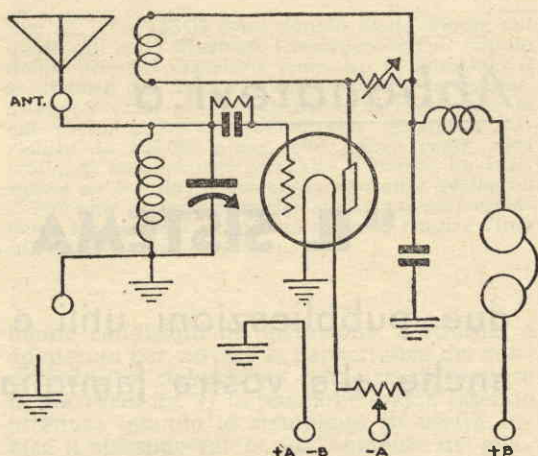
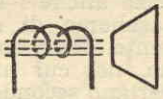
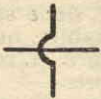
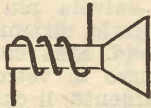
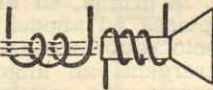
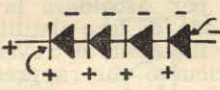
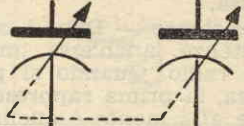
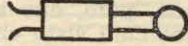
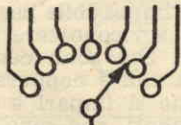
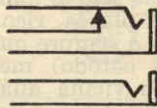
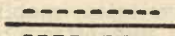
(Segue a pagina 94)

SAPETE LEGGERE UNO SCHEMA?

Come il modellista, come colui che si diverte a costruire mobiletti per la propria casa, il radiodilettante, che costruisce apparecchi, sia normali che per amatori, si trova quasi sempre a lavorare sulla scorta di un disegno aquistato da il commerciante che gli ha venduto le parti necessarie alla realizzazione, o trovato su qualche libro o su qualche rivista. Ma, a differenza di ciò che accade nei piani per la costruzione di una seggiola o di un aereomodello, il disegno, lo schema elettrico, come con precisione si chiama il disegno in questione, non è una rappresentazione realistica dell'oggetto, e neppure una sua vista in pianta od in sezione, che sono sempre disegni strettamente realistici, ma un insieme di simboli, adottati per semplificare l'opera del disegnatore, per risparmiare spazio, e nello stesso tempo per conferire allo schema una chiarezza maggiore. Naturalmente, perché lo schema sia chiaro è necessario saperlo interpretare.

Nella maggior parte dei casi questi simboli non sono altro che disegni schematizzati, sintetizzati, ridotti cioè al minor numero di linee necessarie per dare l'idea dell'oggetto che rappresentano. Ma voler addentrarsi nel campo della radio tecnica senza conoscere cosa ognuno di loro rappresenta e senza essere in grado di identificarli a vista d'occhio è presso a poco come aggirarsi nel quartiere più labirintico di una metropoli sconosciuta o vivere tra gente della quale non si conosce la lingua.

Basta, però, dare uno sguardo ai disegni che accompagnano le nostre parole per convincersi di una verità che sulle prime difficilmente si riesce ad accettare: questi simboli sono tutt'altro che astrusi e tutt'altro che difficili a ricordare. Una volta che il loro significato sia stato compreso e che sia stata acquistata la facoltà di sostituire automticamente nel nostro pensiero alla loro rappresentazione quella dell'oggetto rappresentato, gli schemi elettrici degli apparecchi radio più complicati divengono nient'altro che una serie di quadretti raffiguranti ognuno un vecchio amico di famiglia.

Il metodo migliore per impararli è quello di associare direttamente la loro idea con quella dell'ogegtto reale. La prima volta che vi accingete a montare un circuito radio, ponete ogni parte nella posizione nella quale è indicata sullo schema dal suo simbolo, comparandola man mano con questo, quindi cercate di disegnare voi stessi il circuito, sostituendo alle parti, quali esse vi appaiono materialmente, i loro simboli: poche ore di questo esercizio vi serviranno per divenire maestri in materia, ed in seguito le esperienze acquistata vi permetterà di ricuperare ampiamente il tempo così speso.

Il più semplice ricevitore a triodo. Molti disegnatori seguono per le valvole un sistema più realistico, ponendo la griglia tra i filamenti e la placca. Ricercate con l'aiuto delle tavole di riconoscere i segni delle parti e dei collegamenti.

Antenna e terra — I simboli dell'antenna o della terra, o massa, che chiamar la vogliate, si trovano in ogni circuito radio e quindi è di loro che cercheremo di far conoscenza per primi.

Poiché l'antenna non è nella maggior parte dei casi, e soprattutto non era allorquando i simboli anche oggi di uso generale, vennero adottati, che un filo teso tra due isolatori e collegato con un cavo a conduttore unico all'apparecchio, ecco che è stato naturale rappresentarla come un triangolino invertito, che sta a significare il filo dell'antenna, con una linea verticale disegnata attraverso il vertice e continuata giù fino al terminale di antenna dell'apparecchio, che raffigura la discesa.

Del pari il collegamento a terra, che generalmente è costituito da un tubo della conduttura dell'acqua infisso nel terreno, o qualche cosa del genere, è costituito da un altro triangolo invertito, tratteggiato, collegato con un tratto dritto al punto del circuito che deve essere posto a terra. Molte volte accade che da terra funzioni il telaio dell'altoparlante: in questi casi alcuni schemi usano una rappresentazione un po' diversa, oppure si troverà sullo schema una dicitura che indica la cosa (massa sul telaio).

I condensatori — in ogni circuito radio si troveranno quasi sempre due tipi di condensatori: fissi e variabili.

Poiché le parti essenziali di un condensatore sono due lastrine di metallo separate

CUFFIE	FILI CONNESSI
ALTOPARLANTE MAGNETICO	INCROCIO DI FILI NON CONNESSI
ALTOPARLANTE A MAGNETE PERMANENTE	CONDENSATORE FISSO
ALTOPARLANTE ELETTRODINAMICO	CONDENSATORE VARIABILE
CRISTALLO PIEZOELETTRICO	CONDENSATORE ELETTROLITICO
RIVELATORE A CRISTALLO	CONDENSATORE FISSO SCHERMATO
RADDRIZZATORE A SELENIO	CONDENSATORE VARIABILE A 2 SEZIONI
LAMPADA SPIA	BANANA
COMMUTATORE	FILI AVVOLTI
JACKS (circuito chiuso) (circuito aperto)	FILI SCHERMATI
TERMINALI	SCHERMO IN GENERE
FILI DI CONNESSIONE	ZOCCOLO

da qualche forma di isolamento, chiamata « dielettrico », ecco che il simbolo di un condensatore consta di due grosse e corte linee parallele a breve distanza l'una dall'altra. Il fatto che il condensatore è variabile è indicato dall'incurvare verso il basso la linea inferiore e far terminare a punta di freccia una delle sue estremità: nel condensatore variabile, questa linea curva rappresenta sempre il rotore o parte mobile del condensatore.

Due linee, una più grossa, dritta, ed una più esile curva, senza la freccia, sono alcune volte, ma non sempre, usate per i condensatori elettrolitici. Poiché questi hanno una polarità, la si indica con il + (positivo) e il — (negativo).

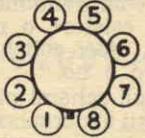
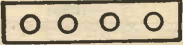
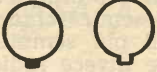
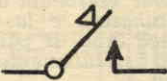
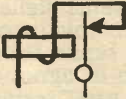
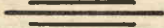
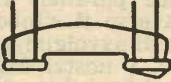
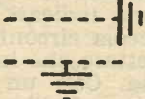
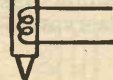
Un altro simbolo viene impiegato per indicare il condensatore variabile. La cosa è semplicissima: si tratta del simbolo di un comune condensatore fisso, attraversato da una freccia che punta generalmente verso l'alto. La difficoltà che questo simbolo incontra nasce dall'impossibilità di far comprendere quale sia la parte fissa e quale quella regolabile, lo statore ed il rotore, cioè, e di conseguenza negli schemi accurati raramente lo si usa, o si distinguono le due parti con le lettere R ed S.

In molti circuiti si trovano due o più condensatori variabili i cui rotori sono comandati da un unico albero. Hanno il nome di variabili a più sezioni e sono indicati da linee punteggiate che, partendosi dal centro del simbolo di ogni condensatore, fanno capo ad un'unica retta comune, punteggiata anch'essa.

Resistenze — Dopo i condensatori, ecco le resistenze, anch'esse immancabili nei circuiti radio. Quando si pensa ad una resistenza, la prima rappresentazione visiva che viene alla mente è quella di un filo avvolto a spirale, ed ecco che il simbolo usato è una linea a zig-zag.

Vi sono, però, due tipi di resistenze, così come abbiamo visto che vi sono due tipi di condensatori: quelle fisse e quelle variabili. Se la resistenza è fissa, il suo simbolo è quello zig-zag del quale abbiamo parlato, senz'aggiunta di sorta; se è variabile è completata da una freccia con la punta diretta al suo centro o che al centro l'attraversa.

Queste resistenze variabili si trovano in due forme diverse: reostati e potenziometri. Tra le due c'è una differenza sostanziale. Nel reostato un collegamento fa capo al braccio, o contatto, mobile, mentre un'altro fa capo ad una estremità della resistenza. Nel potenziometro, invece, i collegamenti sono tre: uno al contatto mobile ed uno ad ognuna delle estremità della resistenza. Ebbene negli schemi i primi, i reostati, cioè, sono indicati quasi sempre dallo zig-zag **attraversato** dalla freccia, cui nessun collegamento è indicato, essendo per convenzione collegati nel disegno i due estremi della resistenza; i secondi, invece, i potenziometri, sono indicati dallo zig-zag al cui centro punta la freccia, che a pochi millimetri dalla estremità piega ad angolo retto facendo capo al suo collegamento. La freccia rappresenta, naturalmente, il contatto mobile.

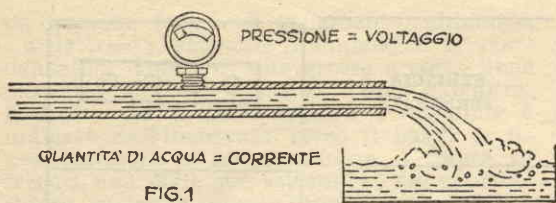
Le valvole — Le valvole a vuoto sono il cuore di ogni moderno apparecchio e di conseguenza anche i loro simboli sono presenti nello schema di qualsiasi aricevitore trasmittente. Esse sono rappresentate da un circolo, nel cui interno sono alcuni segni che variano secondo il numero degli elementi in ogni valvola contenuti.

La valvola più comune, la valvola fondamentale, diremmo, è quella a tre elementi, il triodo. Essa consiste normalmente di un involucro di vetro che racchiude un sottile filamento, il catodo, cioè la sorgente degli elettroni del flusso elettrico, una spirale di filo, la griglia, ed un cilindretto appiattito, la placca od anodo. Ebbene negli schemi il circolo rappresenta l'involucro; due lineette convergenti ad angolo rappresentano i filamenti; una sottile linea a zig-zag al di sopra di questi indica la griglia e, sopra ancora la griglia, un tratto rettilineo al cui centro fa capo ad angolo retto un altro tratto, indicante il collegamento, la placca. Alcune volte i filamenti sono indicati da un archetto e la placca da un rettangolino.

Quando la valvola è più complicata, ha un numero di elementi maggiore, cioè, anche il suo simbolo diviene più complesso. Così quando è a riscaldamento indiretto (valvole a riscaldamento indiretto sono quelle nelle quali gli elettroni non vengono emessi direttamente dai filamenti, ma questi servono per riscaldare la sorgente emittente, il catodo, da loro distinta) al di sopra del segno dei filamenti si troverà un tratto orizzontale o ricurvo che rappresenta il catodo. Griglia e placca sono raffigurate nel solito modo.

Nel caso che le griglie siano più di una, ognuna di loro è raffigurata nel simbolo nella solita maniera: una sottile linea a zig-zag tra catodo e placca. In alcuni schemi i filamenti, invece che in basso, sono posti tra placca e griglia, al centro, cioè.

E' impossibile per il dilettante imparare subito a riconoscere i simboli di tutte le valvole, che sono centinaia,e d'altra parte la cosa non è neppure necessaria. L'importante è che si impari a conoscere i simboli degli elementi, che sono sempre gli stessi e differiscono solo di numero: filamenti, catodo, griglie e placca, ricordando che la griglia controllo è sempre quella più vicina ai filamenti (o al catodo) mentre la griglia schermo è la più vicina alla placca.

Negli schemi pratici, invece della rappresentazione delle valvole, si trova quella dei loro zoccoli: un circuito con tutto intorno, all'esterno, dei cerchietti tangenti, ognuno dei quali rappresenta uno dei terminali dello zoccolo. Nell'interno di ognuno è normalmente indicato a quale elemento della valvola il contatto dal cerchietto rappresentato fa

ZOCCOLO OCTAL (visto da sotto)	4 5 3 6 2 7 1 8	**STRISCIA TERMINALI**	
CHIAVE DEI COLLEGAMENTI ALLO ZOCCOLO		**ARRESTO FULMINI**	
FILAMENTI (F)		**TASTO**	
CATODO (C)		**MICROFONO A CRISTALLO**	
GRIGLIA (G)		**CICALINO**	
PLACCA (P)		**MICROFONO A CARBONE A BOTTONE UNICO**	
TRIODO		**MICROFONO A CARBONE A DUE BOTTONI**	
VOLTMETRO	V	**CAVO COASSIALE**	
GALVANOMETRO	G	**RICEVITORE TELEFONICO**	
AMMETRO	A	**SCHERMI A TERRA**	
MILLIAMMETRO	MA	**PICK UP FONO A CRISTALLO**	
WATTMETRO	W	**PICK UP ELETTRO-MAGNETICO**	

Ogni volta che si cerca di spiegare la relazione tra voltaggio e amperaggio, forza elettromotrice e intensità di corrente, cioè, vengono alla mente la pressione esercitata dall'acqua contro le pareti di una tubatura e la quantità del liquido che fluisce nel tubo. Il paragone rende bene l'idea, ma non è assolutamente esatto dal punto di vista scientifico.

capo. Così una F in uno di questi cerchietti minori indicherà che esso rappresenta uno dei terminali dei filamenti, una P la placca, una G la griglia (Gc = griglia controllo, Gs = griglia schermo), una C il catodo. Negli schermi delle valvole doppie sono indicati di fianco gli elementi delle due valvole racchiuse in un unico involucro o le due sezioni sono raffigurate separatamente da due semicerchi nell'interno di ognuno dei quali sono gli elementi di una sezione. Ricordate che sovente il catodo è comune alle due unità, che hanno invece placche e griglie distinte.

Le bobine — Con i condensatori, le resistenze e le valvole, gli avvolgimenti completano la famiglia degli ingredienti fondamentali della radiotecnica. Essi sono rappresentati da una spirale disegnata presso a poco come una molla a spirale un po' aperta. Quando la spirale è sormontata dalle lettere IAF, il simbolo indica una impedenza di alta frequenza.

Non sempre, però, queste lettere sono usate. Nelle nostro tavole troverete comunque la raffigurazione dei simboli delle più svariate bobine.

Se la parte da rappresentare consta di uno o più avvolgimenti intorno ad un nucleo metallico, questo è rappresentato da tre o quattro linee parallele ravvicinate, poste sopra o attraverso il simbolo dell'avvolgimento, o, quando di avvolgimenti ve ne sono più di uno, tro loro. I nostri disegni, più che le nostre parole vi aiuteranno ad orientarvi.

Gli strumenti — I vari strumenti di misura sono indicati tutti nello stesso modo: una piccola circonferenza racchiudente una o più lettere che indicano di che strumento si tratta. Così un voltmetro sarà indicato dalla lettera V (il voltmetro a valvola a vuoto è indicato dalla sigla **v.t.v.m.**), un ammetro dalla A, un milliammetro dalle lettere MA, un ohmmetro dalla O.

I collegamenti — I più semplici, eppure i più complessi a leggere sono i simboli dei fili che collegano elettricamente le varie parti. La confusione nasce dal fatto che gli inesperti, osservando in uno schema la rappresentazione di due fili che s'incrociano, non comprendono sempre se tra quei due fili deve esistere o no un contatto elettrico, se sono, cioè, collegati elettricamente l'uno all'altro o no.

Negli schemi più accurati, per indicare che due fili s'incrociano senza che tra loro sussista alcun contatto elettrico, la linea che rappresenta uno di loro s'incurva, formando un piccolo semicerchio al punto dell'incrocio. In quelli più semplici questa curva è omessa: viene invece indicata, quando occorre, l'esistenza del collegamento da un grosso punto sull'incrocio; quando questa indicazione manca, occorre curare che i due fili siano isolati l'uno dall'altro elettricamente nel punto di contatto.

Le altre parti — Quelli che abbiamo cercato di descrivere sono i simboli delle parti principali di un circuito radio. Molte altre ve ne sono, a cominciare dalle cuffie e dagli altoparlanti: rivelatori a cristallo (cristalli di galena, diodi al germanio, transistors), jacks, interruttori, commutatori, relays, e via dicendo. Impossibile descrivere ognuno di loro. Osservate i nostri disegni, o meglio, prendete qualche schema e, aiutandovi coi i nostri disegni, cercate di identificare tutti i suoi componenti: vedrete che dopo due o tre tentativi il farlo vi sembrerà la cosa più facile del mondo, come leggere in un libro stampato quando si conoscono le singole lettere!

I valori elettrici — A chi desideri realizzare il circuito raffigurato in uno schema elettrico non basta saper leggere lo schema, nel senso di saper identificare le varie parti e seguire la maniera con la quale sono collegate, è necessario anche avere precise indicazioni circa i valori delle varie parti e la loro natura.

Sapere che questa o quella valvola è un triodo od un pendolo, è utile, sì, come è utile sapere che qui va inserito un condensatore variabile, là una impedenza di alta frequanza e là ancora un potenziometro con il compito di fungere da controllo di volume, ma tale indicazione è insufficiente. Occorre, in fatti, sapere anche di quale tipo preciso è la valvola (una 1U5? una 6K6?), di quale valore esatto quel condensatore o quella resistenza sono, di quante spire e di che filo è quell'avvolgimento e via dicendo. Per questa ragione è indispensabile che chi è all'inizio delle sue esperienze in materia abbia ben chiaro nella mente il significato delle varie unità di misura, mediante le quali questi valori vengono determinati.

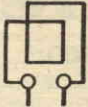
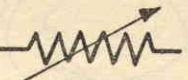
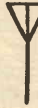
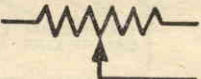
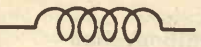
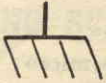
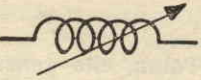
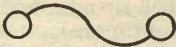
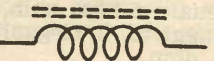
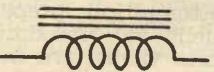
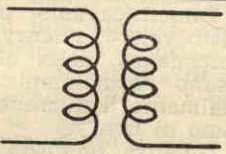
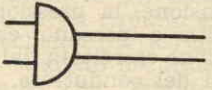
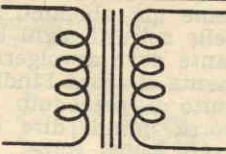
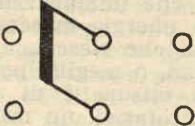
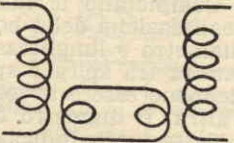
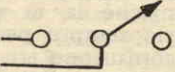
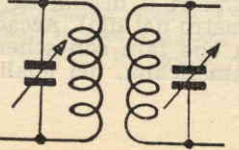
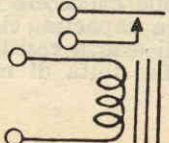
Come nell'elettrotecnica in genere, anche in radiotecnica le due unità di misura fondamentali sono i **volt** e gli **ampère**, che vengono rispettivamente indicati dalle lettere minuscole **v** = volt ed **a** = ampère. Dato, però, che i flussi elettrici in giuoco negli apparecchi radio hanno valori sovente assai piccoli, usare queste unità di misura non è sempre possibile, ed occorre far ricorso ai

RESISTENZA FISSA		ANTENNA A SPIRALE	
RESISTENZA VARIABILE (reostato)		ANTENNA	
POTENZIOMETRO		BATTERIE O PILE (positivo tratto lungo)	+ −
IMPEDENZA NUCLEO ARIA		TERRA ALLA BASE DEL TELAIO	
INDUTTANZA VARIABILE		CIRCUITO COMUNE DI MASSA	
INDUTTANZA VARIABILE (a valori determinati)		VALVOLA FUSIBILE	
BOBINA NUCLEO FERROSO		INTERRUTTORE UNA VIA UNA POSIZIONE	
IMPEDENZA CON NUCLEO FERROSO		PRESA CORRENTE	
TRASFORMATORE ALTA FREQUENZA NUCLEO ARIA		SPINA	
TRASFORMATORE BASSA FREQUENZA NUCLEO FERRO		INTERRUTTORE BIPOLARE A DUE VIE	
INDUTTANZE CON MAGLIE D'ACCOPPIAMENTO		INTERRUTTORE UNIPOLARE A DUE VIE	
TRASFORMATORE SINTONIZZATO NUCLEO ARIA		RELAY	

Fig. 2 **TABELLA VALORI MULTIPLI E SOTTOMULTIPLI**

PREFISSO	SIGNIFICATO	VALORE
Deci	**un decimo**	**$\frac{1}{10}$**
Centi	**un centesimo**	**$\frac{1}{100}$**
Milli	**un millesimo**	**$\frac{1}{1.000}$**
Micro	**un milionesimo**	**$\frac{1}{1.000.000}$**
Micro-micro	**un milionesimo di milionesimo**	**$\frac{1}{1.000.000.000.000}$**
Chilo	**mille**	**1.000 x**
Mega	**un milione**	**1.000.000 x**

loro sottomultipli: microvolts e microampère, millivolt e milliampère. Il suffisso micro indica la milionesima parte dell'unità (1 volt = 1.00.000 di microvolt; 1 ampère = 1.000.000 di microampère), mentre il suffisso milli indica dell'unità la millesima parte (1 volt = 1.000 millivolt; 1 ampère = 1.000 milliampère).

Per comprendere poi la differenza che corre tra i volt e gli ampère è comodo rifarsi alla analogia del flusso dell'acqua da un rubinetto. Gli ampère indicano la quantità di flusso elettrico che scorre in un determinato circuito e possono essere ravvicinati alla quantità di acqua, espressa in una qualsiasi misura, che scorre da un rubinetto o passa per una tubazione; i volts indicano la tensione, la pressione, cioè, che il flusso esercita e possono essere ravvicinati alla pressione esercitata dal flusso dell'acqua sulle pareti del conduttore.

I condensatori sono dispositivi capaci di immagazzinare energia elettrica (pensate alle molle, che immagazzinano, una volta compresse, energia meccanica) e la quantità di energia che riesconoa contenere è espressa in farad, o meglio, poiché ancora una volta questa misura è di valore troppo grande, da microfarad, un milionesimo di farad, od anche da micro-microfarad, cioè un milionesimo di microfarad; le abbreviazioni di questi sottomultipli sono **mfd** e **mmfd.** Molte volte anziché la **m** si usa — si dovrebbe anzi farlo sempre per evitare ogni possibilità di confusione tra sottomultipli e multipli — la «mi» dell'alfabeto greco.

La quarta unità di misura che è indispensabile conoscere è quella della resistenza, della capacità, cioè, di un circuito o di parte di esso a resistere al flusso della corrente. La unità di misura di questo valore è l'ohm, che generalmente si abbrevia con la lettera greca «Omega» maiuscola. Al contrario di quanto avveniva per farad, volt ed ampère, però, questa unità è troppo piccola, essendo in un circuito radio necessarie resistenze di gran lunga superiori, e pertanto sovente si ricorre ai suoi multipli, il Chiloohm uguale a 1.000 ohm, e, con frequenza ancora maggiore, il Megaohm uguale ad un milione di ohm.

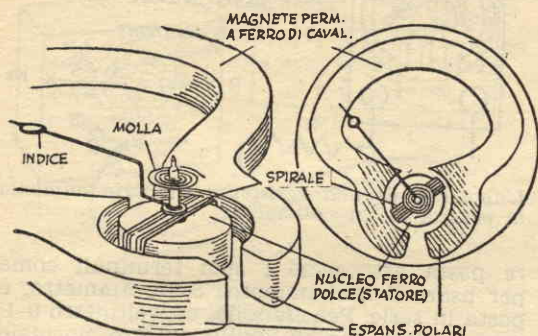
Se volete orientarvi bene tra multipli e sottomultipli, preparatevi una tabella come quella qui riprodotta; il solo fatto di scriverla vi metterà in grado ri ricordare sempre quanto è necessario.

Dimenticavamo, però, di parlarvi di un altro valore: l'henry, l'unità di misura della impedenza, della quale in radiotecnica si usano normalmente i sottomultipli e specialmente il microhenry, pari a un milionesimo di henry.

Un'altra quantità che occorre conoscere, come già abbiamo accennato, è il numero delle spire di ogni bobina che il radiodilettante deve avvolgere da se stesso. Generalmente si trova l'indicazione del numero, seguito o preceduto dalla lettera **«s»: 16s.** vorrà quindi dire che quella bobina deve avere sedici spire.

Completano le indicazioni necessarie alla realizzazione della bobina, le sue dimensioni, diametro e lunghezza, la superficie della distanza tra spira e spira, quando queste non debbono essere avvolte l'una a contatto dell'altra, il diametro. del filo da usare.

Tutte queste indicazioni sono espresse in millimetri o decimi di millimetro (per il diametro del filo). Accade spesso, però, di avere a che fare con schemi di origine inglese ed americana, nei quali queste misure sono e-

GLI STRUMENTI DI MISURA

Il milliammetro non è che una bobina imperniata tra i poli di un magnete permanente, eppure è il capostipide dei principali strumenti di misurazione usati in elettrotecnica.

Di tanto in tanto troverete la necessità di fare delle misurazioni elettriche, specialmente se estendete il vostro passatempo alla riparazione di qualche apparecchio. Le resistenze sconosciute debbono essere misurate, i voltaggi debbono essere controllati, alcuni amperaggi debbono essere noti. Per tutte queste operazioni avrete bisogno di uno strumento elettrico, così come il sarto ha bisogno del metro. Nel nostro schemetto potrete vedere le parti fondamentali dello strumento in questione.

Naturalmente i professionisti hanno a disposizione una bella quantità di strumenti di misura, ma al dilettante basteranno inizialmente un voltmetro ed un milliammetro a corrente continua.

Il milliammetro — Dal punto di vista fisico, il milliammetro è il più semplice degli strumenti di misura elettrici. Esso consiste di una spirale di filo assai esile, munita di un indice e imperniata liberamente tra i poli di un magnete a ferro di cavallo.

Per usarlo non c'è che da porlo in serie al circuito del quale si vuole misurare la corrente. Allorché la corrente continua fluisce nell'avvolgimento della spirale, linee magnetiche di forza insorgono e la spirale diviene a sua volta un piccolo magnete con una sua polarità, un suo polo Nord ed un suo polo Sud. Essendo, però, essa imperniata tra i due poli del magnete, la spirale roteerà a seconda della repulsione che si esercita tra i poli dello stesso segno e dell'attrazione tra quelli di segno opposto e tanto più forte sarà il suo movimento, quanto più alto sarà il valore della corrente dalla quale è attraversata. Poiché la quantità di deflessione,

L'ammetro e il milliammetro vanno sempre posti in serie *nei circuiti dei quali si vuol misurare la corrente; il voltmetro, invece, va* posto in parallelo.

SAPETE LEGGERE UNO SCHEMA?

(*segue da pagina* 90)

spresse in pollici e frazioni di pollice e, per quanto riguarda il diametro del filo, in unità particolari: per questo occorre ricorrere ad apposite tabelle, in modo da facilitare la traduzione in unità metriche.

Ancora riguardo al filo, deve essere specificato, nello schema o nel testo, se si tratta di filo isolato o no, e di quale tipo deve essere il rivestimento isolante, che può variare da una smaltura con smalto isolante ad uno o due strati di cotone o seta. In genere per indicare l'isolamento si troveranno le seguenti abbreviazioni:

Rivestimento in cotone = SCC;
Doppio rivestimento in cotone = DCC;
Rivestimento seta = SCS;
Doppio rivestimento seta = DCS;
Smaltato = Smalt.

GLI SCHEMI PRATICI

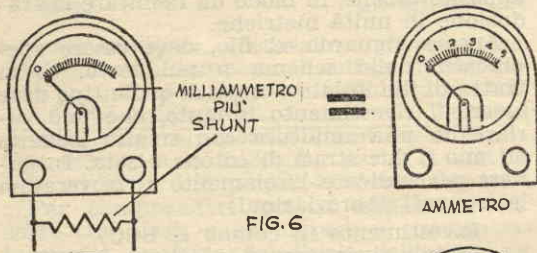
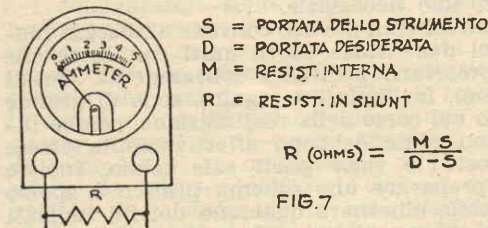
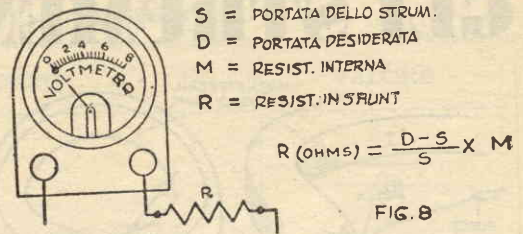
Una delle migliori maniere per comprendere il funzionamento di un circuito è il disegnare un semplice schema partico dei collegamenti, dopo aver studiato accuratamente lo schema elettrico ed aver stabilito quali parti solo necessarie.

Uno schema pratico consiste di disegni realistici delle varie parti, uniti con linee che rappresetano i fili dei collegamenti. Questi schemi, facilissimi a seguire, sono di grande aiuto nel corso della realizzazione, poiché indicano come debbono effettivamente essere disposte le varie parti sule telaio. Inoltre nel preparare uno schema pratico è spesso possibile eliminare qualcuno dei fili indicati nello schema elettrico, facendone servire uno a due scopi. Chiunque s 'interessa di radio ha veduto un semplice schema elettrico e lo schema pratico corrispondente. Come esercizio, provate a ridisegnare, studiandolo, da voi lo schema elettrico in questione, quindi, senza guardare al vostro disegno, cercate di buttar giù voi stessi lo schema pratico, confrontandolo infine, per rendervi conto degli eventuali errori!

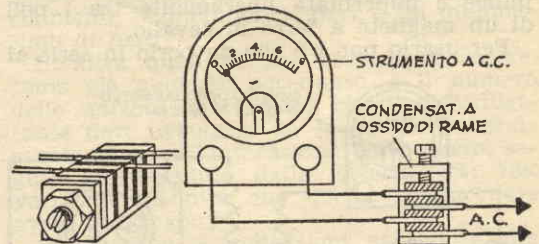
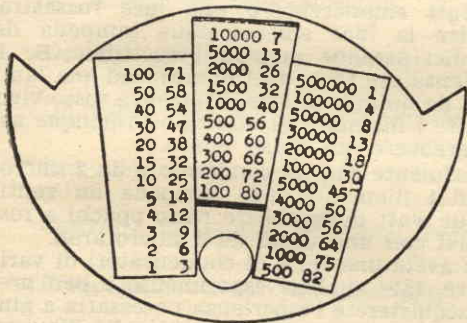
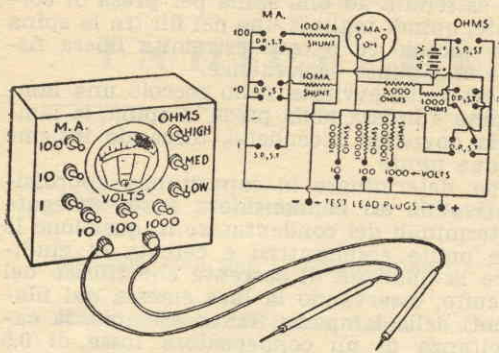
o di movimento, della spirale è direttamente proporzionalta alla quantità di corrente che nel circuito fluisce, l'indice darà sulla scala, opportunamente graduata, sulla quale si sposta, la indicazione, della intensità della corrente, espressa in milliampère.

Eessendo la spirale del milliammetro composta di filo assai esile, lo strumento va sempre posto in serie nel circuito, mai attraverso questo, Le nostre figure indicano la maniera esatta di collegarlo. Le misurazioni che permette sono sempre espresse in milliampère.

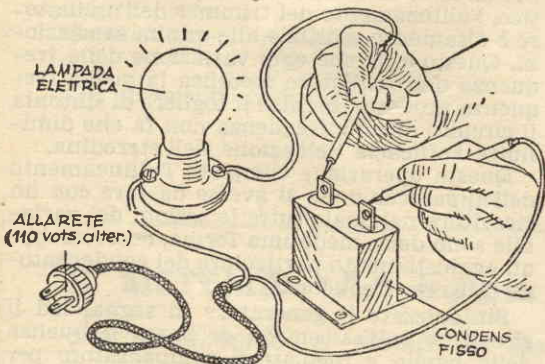
L'ammetro — Ponendo una resistenza attraverso i terminali di un milliammetro normale, ecco che abbiamo l'ammetro. Naturalmente negli strumenti in commercio questa resistenza è quasi sempre incorporata nell'apparecchio. La scala dell'ammetro permette letture in ampère. Come il milliammetro, l'ammetro deve essere sempre posto in serie al circuito.

Il voltmetro — Anche il voltmetro altro non è che un adattamento del milliammetro. La differenza è che la resistenza, anziché essere posta attraverso i suoi terminali come per usare il milliammetro come ammetro, è posta in serie. Per esempio, un voltmetro 0-1, non è altro che un milliammetro normale 0-1 nel quale è inserita una resistenza da 1.000 ohm; un voltmetro 0-10 ha una resistenza da 10.000 ohm e così via. A differenza degli strumenti precedenti il voltmetro va posto attraverso il circuito, va, cioè, collegato in parallelo.

L'ammetro altro non è che un milliammetro con una resistenza di valore adeguato posta attraverso i suoi terminali. Esso permette di trattare correnti di forte intensità. Anche il voltmetro è un milliammetro, ma collegato questa volta in serie ad una resistenza. In basso, come estendere la portata di un ammetro mediante uno shunt esterno tra i terminali. La formula in figure serve anche per determinare il valore dello shunt che trasforma il milliammetro in ammetro.

L'aggiunta di una resistenza in serie aumenta la portata di un voltmetro.

Estendere la porta dello strumento — Poiché la differenza tra milliammetro, ammetro e voltmetro è semplicemente nellat differenza di valore e di posizione della resistenza, è semplicissimo alterare la portata di qualsiasi strumento cambiando il valore della sua resistenza.

Per esempio, la portata di un ammetro può essere aumentata connettendo uno shunt attraverso i suoi terminali, shunt il cui valore dipenderà dalla portata della quale si desidera disporre. Il calcolo della resistenza necessaria potrà essere fatto nella maniera seguente: moltiplicate la resistenza interna dello strumento (spirale e shunt incorporato) per la massima portata attuale consentita dalla scala e dividete il prodotto per la differenza tra il massimo della porta desiderata ed il massimo di quella sull'apparecchio. Questa formula può essere adoperata anche per determinare il valore dello shunt necessa-

Per leggere le correnti alternate disponendo soltanto di uno strumento a corrente continua, si può porre in shunt attraverso i terminali dello strumento un raddrizzatore ad ossidi di rame, che trasformerà l'alternata in una corrente pulsante unidirezionale alla quale lo strumento è sensibile. Il sistema, però, va usato solo per correnti di valore tale da poter essere trattate dal raddrizzatore.

Ecco come un solo strumento può essere usato per misurare resistenze, correnti e tensioni.

rio per la trasformazione in ammetro di un milliammetro.

Con un calcolo simile la portata di un voltmetro può essere accresciuta. Ricordate, però che la resistenza non è ora in parallelo, ma in serie. Per calcolare questa resistenza dividete la differenza tra il massimo della portata desiderata ed il massimo di quella attuale per il massimo della portata attuale e moltiplicate il risultato per la resistenza interna dell'apparecchio.

Una lampada elettrica e due punti esploratrici permettono di improvvisare un capacimetro capace di rivelare con buona approssimazione i valori dei conduttori. La luce della lampadina sostituirà indice e scala graduata. Naturalmente occorrerà fare qualche esperienza per acquisire la pratica necessaria.

Naturalmente quando la portata di uno strumento è stata aumentata con l'aggiunta di una resistenza in serie od in shunt, la lettura che l'indice da sulla scala graduata dello strumento deve essere moltiplicata per un fattore di correzione in modo da ottenere il valore reale del voltaggio o dell'amperaggio presenti attraverso i terminali. Questo fattore è uguale al numero massimo della portata diviso per il massimo originale.

Misurazione della corrente alternata — Misurazioni di piccole correnti alternate possono essere fatte con un ordinario strumento a corrente continua, se un piccolo raddrizzatore ad ossido di rame è posto in parallelo attraverso i terminali dello strumento. Questo raddrizzatore, che misura meno di mm. 25x25, è composto di una serie alternata di dischetti o piastrine di rame e di ossido di rame strettamente serrate le une alle altre, che hanno la virtù di trasformare la corrente alternata in una corrente continua pulsante, alla quale lo strumento più rispondere.

UNO STRUMENTO A MOLTI USI

Con un semplice milliammetro e le sue varie ramificazioni possibili, il dilettante ha a disposizione, solo che sappia usarlo come si deve, uno strumento che gli permette la più grande varietà di misurazione. Collegandolo come indicato nella nostra illustrazione, lo strumento potrà permettere misurazioni di tensioni, correnti e resistenze sconasciute, cosicché nessun pezzo del laboratorio domestico si dimostrerà più utile di questo voltmetro-amperometro-ohmmetro.

Oltre al milliammetro, un semplice strumento 0-1, per realizzare questa combinazione, occorrono cinque resistenze, due shunt, due punte esploratrici, una batteria capace di erogare 4 volts e mezzo, due interurttori ad una via unipolare e quattro bipolari. Per quanto interruttori, ohmmetro e resistenze possano benissimo essere montati su di una tavoletta qualsiasi, lo strumento risulterà più comodo, se sarà racchiuso in una scatola di qualsiasi specie, come quella mostrata in figura.

Il circuito, come lo schema fa vedere, è diviso in tre parti: gli interruttori e gli shunts che controllano le letture del milliampère, gli interruttori e le resistenze per le letture dei voltaggi e le resistenze, gli interruttori e la batteria « C » per la lettura delle resistenze.

Batteria, resistenze e shunt possono trovar posto nella scatola, quale essa sia. Se le resistenze sono del tipo a bobina, possono essere montate per mezzo di buolloni in ottone nell'angolo a sinistra in basso. Non importa che tipo di resistenze si usi, purché siano di filo a spirale e accuratamente calibrate.

Per semplificare la lettura delle resistenze,

quale risulta dalla scala del mialliamperometro, conviene preparare una tabella di conversione. Questa tabella, calcolata tenendo presente un milliamperometro con una resistenza interna di ventisette ohm, è riportata nella nostra illustrazione e può essere montata dietro il vetro dello strumento, in modo da poterla avere continuamente sott'occhio.

Essa è composta di tre gruppi di due colonne ognuno: uno, per le letture basse, a sinistra; uno per le letture medie, al centro; uno per le letture alte, a destra. In ogni gruppo la colonna a sinistra indica gli ohm corrispondenti alle letture sulla scala dello strumento in centesimi di milliampère, indicati nella colonna di destra.

Supponiamo, ad esempio, che sia aperto l'interruttore per le basse letture e che l'indice dello strumento marchi 0,45. Osservando il gruppo di sinistra, troviamo 40 opposto a 54: la resistenza collegata allo strumento ha quindi una valore di 40 ohm.

Le misure dei volts e dei milliampère, invece, possono essere lette direttamente sulla scala dello strumento, tenendo conto delle variazioni di portata provocata dall'uso di uno o di un altro degli interruttori.

In ogni caso, tuttavia, accertatevi di iniziare con l'interruttore di valore più alto: ciò impedirà di porre allo strumento dei carichi eccessivi e di danneggiare così il suo delicato meccanismo.

LA MISURA DELLE CAPACITANZE

Con lo strumento che abbiamo descritto possono essere misurati tre dei quattro valori che abbiamo illustrato precedentemente: voltaggi, resistenze e correnti. C'è tuttavia un quarto valore, di fronte al quale ci troviamo ore inermi: la capacitanza.

Per quanto la misurazione precisa di un condensatore fisso rappresenti un problema di non facile soluzione per il dilettante, che ben difficilmente dispone degli strumenti adatti, un semplice strumento, che è possibile improvvisare, consentirà determinazioni di approssimazione più che sufficiente.

Un condensatore fisso, di qualsiasi capacità, inserito in un circuito, impedirà il flusso della corrente continua, ma permetterà il passaggio di quella alternata. La quantità di alternata che riuscirà a passare sarà determinata dal voltaggio, dalla frequenza delle alternanze e dalla capacità del condensatore. Questi fatti consentono al nostro improvvisato capacimetro di ottenere una rude approssimazione, sufficiente, però, specialmente quando si tratta di condensatori di media o grande capacitanza.

Come indicato in figura, si tratta di quattro lampadine elettriche di 10, 15, 25 e 50 watts, una serie di punte esploratrici, una sorgente di corrente alternata e pochi metri del normale conduttore elettrico usato negli impianti domestici.

Collegate lo zoccolo della lampada ad una estremità di uno dei fili del conduttore e l'altra estremità ad una spina per presa di corrente, quindi tagliate uno dei fili tra la spina e lo zoccolo ed a ogni estremità libera fissate una punta esploratrice.

Una volta avvitata nello zoccolo una lampadina e infissa nella presa la spina, la lampada dovrebbe accendersi, toccando insieme le due punte.

Per determinare la capacitanza approssimativa di un condensatore fisso, collegate ai terminali del condensatore in questione le due punte eesploratrici e cercate di giudicare la quantità di corrente che fluisce nel circuito, osservando la luce emessa dai filamenti della lampada. Se, ad esempio, la capacitanza di un condensatore fosse di 0,5 microfarad, i filamenti della lampada da dieci watt emanerebbero una luce rossastra, mentre la luce emessa dalla lampada da quindici sarebbe appena precettibile. Se il condensatore fosse da 1 micrafarad una lampada da quindi candele diverrebbe rosso vivo, mentre i filamenti di una da venticinque assumerebbero un rosso opaco.

Parimente con un condesatore da 2 microfarad i filamenti della lampada da venticinque watt diverrebbero rosso opachi e rosso vivi con una unità da 3 microfarad.

Se avete una serie di condensatori di vario valore, fate qualche esperimento e ben presto acquisterete l'esperienza necessaria a giudicare con approssimazione più che discreta.

LE SUPERETERODINE

(segue da pag'na 82)

controllo di volume per tenere sulla scala utile l'indice dello strumento.

I trimmer uniti al condensatore variabile sono ora regolati in modo che l'ago dlelo strumento degistri la massima deflessione. Si noterà che mentre l'allineamento del trimmer nel circuito di entrata del segnale non è critico, l'allineamento del trimmer dell'oscillatore è altamente sensibile alle minim evariazioni. Questo è perché ogni variazione della frequenza dell'oscillatore modifica la media frequenza prodotta, mentre il togliere di sintonia il circuito di radiofrequenza non fa che diminuire l'efficacia dell'azione dell'eterodina.

Questa operazione completa l'allineamento dell'apparecchio. Se si avesse da fare con un ricevitore nel quale tutte le sezioni del variabile sono della medesima forma, occorrerebbe un aggiustamento particolare del condensatore di bassa frequenza.

Sintonizzate il generatore di segnal ied il ricevitore sull'estremntà di bassa frequenza della banda e regolate il compensatore per una massima lettura di uscita sullo strumento. Questo compensatore non è sul variabile, ma sarà trovato nella vicinanza della bobina oscillatrice.

Nel caso di un ricevitore a molte gamme, la precedente operazione, cioè l'allineamento dell'alta frequenza e dell'oscillatore, deve essere riptuta peer ogni gamma di onde.

INDICE DELLE MATERIE

RODOLFO CAPRIOTTI - Direttore responsabile — Decreto del Tribunale di Roma n. 3759 del 27-2-1954
Per la diffusione e distribuzione A. e G. Marco — Milano - Via U. Visconti di Modrone, n. 3.
Stab. Grafico F. Capriotti - Via Cicerone, 56 - Roma.